Шокин А.А.
Министр невероятной промышленности

Предисловие 2
Замоскворечье 4
ПУАЗО 11
Наркомат судостроительной промышленности 18
Семья 25
Война 27
Радиолокация (краткая предыстория) 33
Совет по радиолокации при ГОКО 40
Радиокомпоненты 45
В Германии 51
Радиолокационная трёхлетка 55
Невзгоды 66
Глава семейства 73
Радиоэлектроника 78
Предварительные итоги 99
На старте 100
Председатель Государственного Комитета 116
Наука управления наукой 120
Зеленоград 126
От электронов к квантам 133
Министерство электронной промышленности 137
Концентрация и специализация 142
Электроника на стройке 148
Личное и общественное 152
Иностранные дела 167
Гонка с препятствиями 175
Огонь на себя 195
Последние годы 206
Послесловие 218

Книга посвящена жизни и деятельности Александра Ивановича Шокина, государственного деятеля, инженера, учёного, министра электронной промышленности СССР, возглавлявшего и создававшего её с

момента выделения в самостоятельную отрасль в течение почти двадцати пяти лет. За это время объём выпускаемой продукции увеличился более чем в сто (!) раз, а Советский Союз стал единственным в мире государством, имевшим возможность создавать самые современные системы вооружения, используя только отечественные электронные компоненты.

По мере того, как общество начинает осознавать истинную высоту вершины достижений, на которую оно так долго и тяжело взбиралось и с которой так быстро свалилось, растёт интерес к периоду наибольшего могущества нашей страны, и вряд ли исследователи удовлетворятся только краткими биографическими справками из энциклопедий о тех, кто сумел его достичь.

Книга написана на основе документов, писем из личного архива автора, книг и публикаций в периодике, а также личных воспоминаний, содержит уникальные фотографии.

По сравнению с первым изданием, вышедшим в 1999 г., книга существенно расширена и переработана.

Для читателей, интересующихся историей развития радиоэлектроники.

Предисловие

> Невероятный - неправдоподобный, очень большой, значительный, чрезвычайный. С.И. Ожегов, Словарь русского языка.

Эта книга - об Александре Ивановиче Шокине, министре электронной промышленности СССР, возглавлявшем эту отрасль в течение почти двадцати пяти лет и по существу являвшемся её создателем.

Своих мемуаров он не оставил. К этому жанру у него было двоякое чувство - он любил их читать, но не слишком верил в объективность авторов, особенно из хорошо ему знакомых. Когда он вышел на пенсию, мы, его дети, стали уговаривать заняться написанием воспоминаний, благо был он участником многих важных событий истории нашей страны, общался едва ли не со всеми, кто так или иначе был причастен к оборонной (да и не только оборонной) промышленности, был хорошим рассказчиком и неплохо умел писать. Прожив года два на пенсии, он таки собрался заняться мемуарами, но силы были уже не те, да и видимо страшновато было ему заняться писательством. Отец стал просить меня помочь ему, решив по методу Хрущёва наговаривать на магнитофон свои рассказы по заранее составленному плану. Я должен был бы составить план, принести магнитофон и плёнки, расшифровывать записи и т.д. За житейской суетой и по чисто русской привычке долго запрягать, я собирался слишком долго, работа так и не началась, и нет мне за это прощения.

Нужна ли кому-то эта книга сегодня? Такой вопрос периодически вставал во время работы над рукописью. На современном телевидении

есть, по крайней мере, три передачи, посвящённых памяти известных и не очень деятелей театра и кино. Многим они интересны, и мне в том числе, хотя по сути некоторые их герои - простые неудачники, мало что успевшие совершить в жизни. Представляется, что интерес здесь вызван вообще ностальгическими воспоминаниями о молодых годах, об ушедшей эпохе. Но у той эпохи были и другие герои, и деятели промышленности заслуживают внимания уж никак не меньше, чем актёры. Постепенно, по мере того как общество начинает осознавать своё сегодняшнее положение и истинную высоту вершины достижений, на которую мы так долго и тяжело взбирались и с которой так быстро свалились, растёт интерес к тому, как и кем это было совершено. Интерес к послевоенной советской истории, как периоду наибольшего могущества нашей страны, будет безусловно расти и дальше, и вряд ли исследователи удовлетворятся только краткими биографическими справками из энциклопедии о её персонах.

С незапамятных времён электронику у нас было принято ругать и сваливать на неё все недостатки в создании систем вооружения. На обывательском же уровне бойкими журналистами в сознание людей прочно внедрено «низкое качество отечественной бытовой радиотехники». Однако успехи в любой отрасли современной экономики немыслимы без достижений в электронике, поэтому на самом деле отечественная электронная промышленность со своими функциями, судя по достижениям хотя бы в создании систем ПВО, в целом справлялась успешно.

За последние годы из-под приподнявшейся завесы секретности появились кое-какие сведения о работе советской оборонной промышленности. В основном публикации посвящены истории создания атомного оружия, авиационной и ракетной техники, кораблестроения. Работ, посвящённых радиоэлектронному вооружению очень мало, и уж тем более ничего нет об изделиях электронной техники.

Имя Александра Ивановича Шокина встречается в этой литературе. Более того, он попал уже и в действующие лица по крайней мере одного художественного произведения - романа Д. Гранина «Бегство в Россию», в основу которого положена история двух американских инженеров И.В. Берга и Ф.Г. Староса, работавших в советской промышленности. Хотя все персонажи имеют здесь вымышленные имена, но для знающих людей их прообразы легко узнаваемы.

В какой-то момент я к своему стыду обнаружил, что знаю о биографии отца очень мало. Все эти обстоятельства и советы умных людей заставили меня заняться собиранием материалов истории его жизни и хотя бы в какой-то мере искупить свой грех. Результаты этого труда представлены в данной книге.

Источниками послужили документы и письма, сохранившиеся в личном архиве, книги, публикации в периодике, а также устные рассказы самого Александра Ивановича, благо рассказчиком он был замечательным и охотно делился со слушателями эпизодами своей жизни. К сожалению, в

памяти сохранилось далеко не все, но то, что осталось, вполне достоверно, так как в процессе работы подтверждения некоторых сюжетов или фактов обнаружились у других мемуаристов, совпадая иногда даже деталях. В описании детских лет и истории родителей Александра Ивановича частично использованы рассказы его сёстры Клавдии Ивановны, сохранившей в свои девяносто лет ясную голову, прекрасную память и характерную фамильную энергию. Естественно, что многое в книге относится к моим собственным воспоминаниям, уточнявшихся и дополнявшихся моей сестрой Ириной Александровной.

Ещё одним источником стали фотографии. Здесь нельзя не сказать несколько слов о Михаиле Сергеевиче Лихачёве, которого можно без преувеличений назвать создателем фотолетописи об Александре Ивановиче. Вместе они начали работать в пятидесятые годы. Михаил Сергеевич имел весьма представительную внешность, был человеком очень энергичным и коммуникабельным, и быстро занял при отце место как бы «чиновника для особых поручений», в какой-то период почти неотлучно следуя за ним во всех поездках. Будучи страстным и технически весьма подготовленным фотографом - можно сказать, профессионально подготовленным - он никогда не расставался с фотоаппаратом. На обороте своих многочисленных карточек Михаил Сергеевич почти всегда проставлял место и дату съёмки, что позволило установить точное время многих событий из биографии А.И. Шокина, а зачастую восстановить и сами события. Некоторые фотографии М.С. Лихачёва, например, о визите Н.С. Хрущёва в КБ Староса, в 1962 году уже опубликованы без указания имени автора.

Сам Александр Иванович тоже был увлекающимся фотографом-любителем, оставив после себя массу отснятых плёнок и чемодан фотоснимков. Он занимался этим делом вплоть до конца пятидесятых годов и собрал целую коллекцию фотоаппаратов. Его любимыми камерами была немецкая зеркалка Exakta, привезённая из Германии, и отечественный «Киев» с полными наборами сменных объективов. В отличие от Лихачёва все свои снимки Александр Иванович проявлял и печатал сам в домашних условиях, именно в этом видя творческую сторону фотографии.

Вот из этих разрозненных и разнородных источников автор и попытался составить некую цельную картину, следуя традициям серии «Жизнь замечательных людей», в которых принято показывать героев повествований на широком фоне исторических событий и обстоятельств, хотя и не претендуя на её исчерпывающую полноту.

Вследствие ограниченности материалов, имевшихся в распоряжении автора, эта книга не может рассматриваться как история электронной промышленности СССР. Обладая только отрывочными сведениями о результатах её работы, не имея собственного опыта соответствующего уровня, я не считал себя также вправе давать какие-либо оценки деятельности ближайших сотрудников министра, поэтому многое осталось за чертой повествования. Конечно, эта работа могла бы

превратиться в настоящее исследование, если поработать в архивах, но такой возможности в силу занятости на работе у меня пока не было. Есть надежда, что у прочитавших эту книгу ветеранов отрасли возникнет желание что-то дополнить, а может быть просто самим взяться за написание мемуаров. Электронная промышленность СССР этого заслуживает, поскольку Советский Союз был единственным государством в мире, обладавшим возможностями создавать любые, самые сложные виды оружия, не прибегая к импорту электронных компонентов!

Сегодня такой промышленности у России практически нет. В оборонных отраслях средняя заработная плата намного ниже, чем в целом по промышленности, а на предприятиях бывшего МЭПа она и от этого уровень составляет лишь половину. Чтобы поддерживать необходимый уровень продукции необходимы самые дорогие заводы и самое сложное оборудование. У государства этих денег не находится, а у предприятий их нет и подавно. Когда (как неисправимый оптимист я на это продолжаю ещё надеяться) начнут восстанавливать отечественную электронную промышленность, то делать это придётся с нуля, так же как с нуля начиналось её создание в послевоенные годы. Возможно тем, кому выпадет это делать, пригодится и эта скромная книга.

А.А. Шокин

Замоскворечье

Александр Иванович Шокин родился 28 октября 1909 года в Москве. Запись о этом событии была сделана в метрической книге Свято-Троицкой церкви 6-го Гренадерского Таврического полка, в котором в чине подпрапорщика служил отец новорождённого Иван Акинфиевич Шокин. Таинство крещения младенца было совершено протоиереем Константином Мирославским. Восприемниками при крещении были земляки родителей мальчика: Дмитрий Алексеевич Захаров - крестьянин Пензенской губернии, Мокшанского уезда, Тульзаковской волости и Пекасия Дмитриевна Забловская - крестьянская жена из Самарской губернии Бугурусланского уезда, Вовьяновской волости.

Отец Александра был выходцем из крестьян села Челмодеевский Майдан Инсарского уезда Пензенской губернии, где он родился 1880 году. Село это русское, хотя территориально относится сегодня к Мордовии. Известно, что родителей Ивана звали Акинфий и Агафья, а фамилия по некоторым сведениям первоначально была Шокин-Чекушкин. Став взрослым, Иван Акинфиевич вторую её часть отбросил, сочтя обидной и не соответствующей его облику; Отчество к концу жизни постепенно преобразовалось в Акимович. Название села за прошедший век тоже сократилось до Челмайдан Инсарского района Мордовской АССР. Инсар, откуда вышла родом мать Александра Прасковья Петровна (1892), в 1956 году стал из села городом.

Иван Акинфиевич в семье был младшим среди трёх братьев. Старший брат Никита перебрался с женой Татьяной в Москву, где служил

приказчиком. Потомки среднего брата Василия до сих пор живут в Челмодеевском Майдане.

Образование Ваня смог получить только в сельской школе, хотя отличался хорошими способностями. Задачки по арифметике он решал легко и делал это не только для себя, но и за своего друга Володю - сына дьякона в Челмодеевском Майдане, сыгравшего потом в его жизни немалую роль. Правда, помогал по бедности своей не бескорыстно, а за кусок сахара. Объём знаний, полученных в школе, был невелик, но способности и желание учиться остались, и, когда в сорокалетнем возрасте жизнь заставила Ивана Акинфиевича изучить десятичные дроби, он успешно с этим справился.

Когда Ваня вырос, этот Володя, Владимир Павлович, помог ему устроиться на заработки в Москву. Там первой работой Ивана с зарплатой 1 рубль в месяц стало хождение по путям «конки» и расчистка рельсов от конского помёта. Друг же его Владимир Павлович поступил учиться в Архиерейскую Академию, но после революции перешёл в светскую службу, в какой-то период работал в аппарате аж самого Фрунзе.

В соответствии с законом о воинской повинности в возрасте 21 года Иван Акинфиевич был призван в армию. Участвовал в Русско-японской войне, был награждён медалью «За усердие», имел знак «За отличную стрельбу». Поле войны служил в Москве в 6-м лейб-гренадерском Таврическом полку, который с 1904 г. был расквартирован вместе с 5-м Киевским в Александровских казармах, на Павловской улице (дом 1) в Замоскворечье. С 1917 года эти казармы стали именоваться Серпуховскими, а с 1925 - Чернышевскими.

События революции 1905-07 годов не прошли мимо И.А. В полку, привлечённом для подавления восстания на Пресне, происходили волнения. Сам он тоже сочувствовал революционерам - и не только на словах. Несколько раз при конвоировании задержанных дружинников он отпускал их.

Несмотря на свою московскую жизнь, жениться Иван поехал в родные места. В 1907 году он венчался на брак с Прасковьей Петровной - одной из девяти детей на руках у инсарской вдовы Анны Кирилловны Душукиной. Их сосватал всё тот же Владимиром Павлович. Сватовство было непростым, так как мать предпочитала выдать за него старшую сестру Ольгу, а не Прасковью, которой было тогда всего 16 лет. В конце концов, с третьего раза сговорились за 25 рублей, отданных женихом матери невесты.

Молодые поселились в Москве в Александровских казармах. В конце того же года у них родилась дочь Клавдия, в 1909 - сын Александр, а в 1911 - Виктор. Иван Акинфиевич уволился из армии в запас. К этому времени он освоил много специальностей, научился руководить людьми. Мог работать и плотником, и столяром и строителем, человеком был способным, целеустремлённым и предприимчивым. Так что, неудивительно, что он стал управляющим по стройкам у купцов Уткиных-

Егоровых.

Старший Уткин-Егоров, живший своим домом недалеко, - на Калужской улице, был зятем купца Егорова, известного своими ресторанами и трактирами. Их главный Егоровский трактир в доме 4 по Охотному ряду вместе с домом перешёл к купцу Егорову ещё в 1868 году и был знаменит тем, что в нём подавали чай «с алимоном» и «с полотенцем». При заказе чая «с полотенцем» посетителю подавали чайную чашку, чайник с кипятком и другой, маленький, для заварки чая, а также полотенце, которое он вешал себе на шею. В 1902 году старик Егоров этот трактир передал зятю, который превратил его в первоклассный ресторан. Так как двор трактира был тесным и застроенным, новый хозяин в 1905 году добился разрешения Городской управы устроить под площадью перед домом подвал для вин (подвал был обнаружен при прокладке тоннеля метро в 1934 году). Вот эти преобразования и осуществлял Иван Акинфиевич, работая управляющим. Жили тогда Шокины в многоэтажном доме Егоровых на Садово-Сухаревской улице (по современному адресу дом 16, рядом с кинотеатром «Форум», построенным в 1914 году). С этим домом связаны первые детские воспоминания маленького Шуры. Зимой жили на первом этаже, летом переезжали в «особняк» на плоскую крышу дома, где размещался тогда настоящий сад.

Иван Акинфиевич, несмотря на некоторую внешнюю суровость, был человеком заботливым, и теперь, устроившись в Москве в относительном достатке, помогал перебраться сюда и устроиться на работу многим своим родственникам: младшей сестре Прасковьи Петровны - Татьяне, её двоюродной сестре Елизавете. Своих племянников - сыновей брата Никиты - в двадцатые годы устроил извозчиками в конном парке, которым заведовал. Иван Акинфиевич продолжал помогать им даже, когда вышел на пенсию в 50-е годы, причём, сам ездил к ним и, если не заставал хозяев дома, оставлял деньги на комоде. В конце жизни усыновил своего внука Юрия - сына незамужней Клавдии.

В то же время по воспоминаниям Александра Ивановича (будем в дальнейшем называть его для краткости А.И.) вспоминал отношение к детям в семье Ивана Акинфиевича, было достаточно строгое.

За обедом соблюдалась чёткая очерёдность в еде из общего котла. Сначала «щи без мяса», потом после многочисленных просьб детей: «Пап, ну когда с мясом?» - разрешалось есть те же щи, но уже с мясом. Пытавшийся ухватить лишнее или нарушавший порядок за столом, тут же получал «ложкой по лбу».

Впрочем, обычно мясо было только по выходным. Летом семья выезжала за город. Ездили и на родину в Инсар, в Челмодеевский Майдан, и под Москву. Однажды летом, уже подростком, осваивая езду на велосипеде и не удержавшись на спуске, Шура упал и разбился. Помимо сильной боли, он почувствовал сильный зуд в плече левой руки, но почесать что-то помешало. Посмотрев на руку, он увидел торчащие из рубашки острые концы костей и страшно испугался не столько перелома,

сколько родительского гнева. Домой вернулся скрытно и, ничего никому не сказав, вечером побежал к местной бабке-костоправке. К счастью, рука срослась без заметных последствий.

В 1914 году с началом Германской войны Иван Акинфиевич снова был мобилизован в армию и вскоре был ранен на фронте. В начале 1915 года в госпиталь под Молодечно к нему приехала Прасковья Петровна. Кстати, А.И. вспоминал этот эпизод в 1961 году, когда впервые избирался народным депутатом в Совет Национальностей СССР именно по Молодечненскому округу. Иван Акинфиевич был награждён Георгиевским крестом, ещё из золота высшей пробы (позже кресты стали делать из бронзы). Эта награда, к сожалению, не сохранилась, - в послереволюционное время медаль пошла на зубы Прасковье Петровне.

Хозяин, Уткин-Егоров-младший (Василий Степанович), провожая своего работника на войну, прощался с ним сердечно и обещал заботиться о семье. Видимо он считал, что война продлиться недолго, так как уже через полгода, забыв все свои обещания, попросил Прасковью Петровну съехать. Ей было не просто подыскать самой новое жильё, но, используя прежние связи, она нашла квартиру недалеко от Александровских казарм в доме 19 по 3-му Павловскому переулку. Позднее перебрались в дом 14.

Когда в стране была свергнута монархия, Иван Акинфиевич воспринял происходившие революционные события с энтузиазмом. Развал армии позволил ему вернуться домой, но ненадолго. Началась гражданская война, и он вступил в Красную Армию.

Происходившую демократизацию общества Шокины постарались использовать с пользой для образования детей, определив в приготовительный класс известной тогда гимназии М.В. Приклонской на Пятницкой улице сначала Клаву, а потом и Шуру. Гимназия эта в их представлении была довольно аристократической. Ранее она была женской, и учили там главным образом хорошим манерам, танцам и прочим подобным не очень подходящим предметам, к тому же дети из простой семьи чувствовали себя в ней не очень уютно. По всем этим причинам через некоторое время и Клаву и Шуру оттуда забрали.

В круговерти гражданской войны Иван Акинфиевич пропал без вести, и для семьи настали совсем трудные времена. Отсутствие известий об отце дети переживали тяжело, особенно Клавдия, которой было уже двенадцать лет. Чтобы как-то прожить, её, как старшую, мать отправила с артелью мешочников на Волгу выменивать на вещи еду. Клаве повезло - удалось приобрести живую козу. На пути домой козу много раз пытались отнять, но за девочку вступались, ей помогали, так что семья Шокиных долго потом питалась козьим молоком. «Если Бог есть, то видя мои страдания, он должен вернуть мне отца» ,- рыдая, молилась в церкви Клавдия и, как она рассказывала: «бросаясь в отчаянии на крест». На исполнение своей просьбы она отвела Богу полгода, они прошли, отца всё не было, и Клавдия решила, что Бога нет.

Мальчишки были мальчишками и проводили своё время, бегая по ближним улицам, играя на казарменном плацу в лапту или в становившийся всё более популярным футбол. Совсем рядом с домом находился завод Михельсона. Любопытные дети не пропускали проходившие там митинги и, когда Шуре было неполных девять лет, он стал свидетелем такого памятного события нашей истории, как покушение на В.И. Ленина.

Хотя и разуверилась Клава в Боге, Иван Акинфиевич наконец нашёлся и возвратился домой целым и невредимым. В 1920 году, невзирая на то, что обстановка в стране была ещё очень далека от устойчивой и большинство обывателей было уверено в скором окончании власти большевиков, он вступил в партию, продемонстрировав сочетание убеждённости и дальновидности. «Соседи восприняли эту новость как поступок не вполне нормального человека»,- вспоминал А.И.

В тяжёлой обстановке разрухи Ивану Акинфиевичу, чтобы прокормить семью, нужно было проявлять всё своё умение находить выходы из сложных житейских ситуаций, благо предприимчивость и энергия его не покидали никогда. Так, уже после Великой Отечественной войны он решил разводить на даче кроликов на мясо. Наделал множество клеток, закупил кроликов, развёл. На этот раз, правда, умения не хватило и вследствие мора дело потерпело крах. А тогда, вернувшись в Москву с гражданской войны, он занялся транспортными услугами. В справочниках «Вся Москва» с середины двадцатых годов он значится как заведующий конным парком N3 на Таганке московского отделения Акционерного общества «Транспорт». Иван Акинфиевич и племянников пристроил заниматься извозом, а подросшую Клавдию - на работу машинисткой в том же «Транспорте».

Акционерное общество (впоследствии государственное объединение «Союзтранс») возглавлял Зиновий Яковлевич Литвин-Седой (1879 - 1947) - один из руководителей Декабрьского вооружённого восстания 1905 года в Москве, начальник штаба боевых дружин на Пресне, а в 1921- годах член ЦК ВКП(б). Учитывая эти обстоятельства, Иван Акинфиевич решил попытаться упрочить своё положение. Он продиктовал Клавдии письмо на имя Литвина-Седого, в котором просил подтвердить своё участие в событиях Первой русской революции и установить ему партийный стаж с 1905 года. И такое подтверждение от Литвина-Седого было получено, но для изменения партстажа его сочли всё же недостаточным, и попытка закончилась ничем.

Иван Акинфиевич понимал необходимость дать своим детям хорошее образование. После не очень удачного начала в гимназии Приклонской детей определили в Коммерческое училище, располагавшееся на Зацепе. Позже, в сентябре 1923 года оно стало 2-м Промышленно-Экономическим Техникумом имени Г.В. Плеханова, который существует и поныне.

Перечень предметов, преподававшихся в техникуме, был весьма обширен. Для Шуры, изучавшего страховое дело, он включал в себя: русский язык, обществоведение, политэкономию, право и Советскую

Конституцию, историю материализма и основы ленинизма, экономическую политику, экономическую географию, естествознание, математику, физику, химию, товароведение, общую и страховую статистику, черчение, коммерческие вычисления, делопроизводство, корреспонденцию, страховое делопроизводство и корреспонденцию, страховое счетоводство, страховое право, страховую экономию, страхование от огня, страхование посевов и животных, гарантийное страхование, основы строительных искусств и оценок, транспортное страхование, личное и социальное страхование, немецкий и французский языки, а также практические работы в товароведной, химической и физической лабораториях. Уф!

Клавдия для себя эти предметы сочла скучными и малоподходящими и проучилась в техникуме недолго, выбрав профессию секретаря-машинистки, а Шура остался. Поначалу особо прилежным учеником он не был, на уроках, особенно французского, озорничал, и в некоторый близкий к окончанию техникума момент дело дошло до вопроса о его отчислении. К отцу, мечтавшему вырастить детей высокообразованными людьми, обращаться за помощью было страшно стыдно. Да и вряд ли он смог бы помочь: у самого знаний было маловато, а нанимать репетиторов было не на что. Пришлось браться за ум и выправлять положение самостоятельно. Чтобы наверстать упущенное, Шура самостоятельно прорешал задачник по арифметике подряд, от первого до последнего номера. Он прекратил «доводить» француженку и хотя язык не выучил, но экзамен сдал. Преодолеть кризис помогли природные способности и упорный характер. Тогда потребовалось впервые в жизни напрячь всю волю и энергию, и оказалось, что эти качества у Шуры в достатке. Неприятный был опыт, но оказался для последующей жизни весьма важным, научив всегда и к любому своему делу относиться исключительно ответственно.

С октября 1926 года по апрель следующего студент техникума проходил практику, работая инспектором-ревизором в Мосгубстрахе. Надо отметить, что эта работа не была у Александра первой. Он и раньше иногда подрабатывал в каникулы на бирже труда, затем устроился чернорабочим в больницу имени Семашко. В Мосгубстрахе практиканту иногда приходилось по ночам дежурить в помещении конторы. Дежурил он, вооружённый пистолетом, и простота нравов тех лет в обращении с оружием, оставшаяся от гражданской войны, позволяла молодому человеку развлекаться, стреляя по осмелевшим ночью крысам. А с оружием Шура был знаком давно. Товарищем детских лет у него был Коля Ясов, которого отличала страсть к техническому творчеству, выражавшаяся в изготовлении самодельного оружия: пистолетов, винтовок. Может быть в какой-то мере эта дружба повлияла на последующий выбор специальности Шуры - механика, а определённая любовь к личному оружию сохранялась у А.И. очень долго. Жизнь же Коли, как и очень многих, оборвалась на фронте Великой отечественной войны.

Во время учёбы в техникуме в 1923 году Шура вступил в комсомол. Он вспоминал, что шёл на приём с рекомендующим, - рабочим. Погода была

морозная. Заметив на руках у будущего комсомольца перчатки (буржуйскую роскошь), рекомендующий посоветовал их снять и не носить. Спросил:

- Ты как родителя называешь?

- Папа.

- Неправильно. Надо говорить - отец.

После выполнения этих советов приём в ВЛКСМ прошёл спокойно. Через несколько лет А.И. довелось поучаствовать в политической борьбе с оппозицией, когда Л.Д. Троцкий, делая ставку на молодёжь, приезжал выступать перед студентам Плехановки, и ячейка техникума привлекалась для освистывания в нужных местах речи оратора.

В комсомольские годы Шура ездил летом в пионерский лагерь вожатым. Году в двадцать седьмом он влюбился в одну из своих подопечных по имени Тася. Их взаимные чувства были глубокими и долгими. Роман продолжался почти десять лет, но браком не завершился. Что-то не сложилось, не было материальных условий, может ещё чего-то. Но даже за год до того, как Шура познакомился со своей будущей женой, ничто ещё не говорило о скором конце отношений с Тасей.

В детские годы Шуры, когда не было ни радио, ни телевидения и даже кино было ещё в новинку, люди развлекали себя сами. По субботним вечерам в доме Шокиных собиралась компания: родственники, соседи, друзья, и начиналась игра в карты. Взрослые играли в «петуха» и «козла» иногда ночь напролёт до воскресного вечера, прерываясь только на еду.

Были в ходу всевозможные розыгрыши друг друга, многие из которых Шура усвоил. Он любил их и совершал мастерски, проявляя неплохую актёрскую импровизацию. Особенно из освоенных им трюков памятен вариант с монеткой. Суть его сегодня всем известна и состоит в том, что человек должен стряхнуть со лба «втёртый» гривенник, не прибегая к помощи рук. Когда гривенник «втёрт» с большим усилием, у жертвы создаётся полное ощущение, что он у него на лбу, хотя его уже незаметно отняли. Если люди подвыпили и разгорячились, азарт стряхнуть отсутствующую монетку велик. Однажды, будучи уже женатым, отец проделал этот трюк с одним из гостей так удачно, что тот под шумные крики поддержки и смех окружающих пытался в раже сбросить проклятый гривенник, встав на четвереньки и стуча головой о пол.

Найти новую жертву таких стандартных розыгрышей с годами становилось всё труднее. Последние попытки применения монетки я помню на себе и на других представителях молодого поколения, приходивших к нам в гости с родителями. Но А.И. умел и сам придумывать розыгрыши и заниматься их постановкой.

Однажды на квартире у сестры с одним из её знакомых он проделал сложнейшую вещь с применением последних достижений техники: микрофона и репродуктора. Находясь в соседней комнате, он начал как бы трансляцию по радио. Гость, занятый беседой с хозяйкой, сначала не

обращал внимание не звуки из репродуктора, стоявшего в комнате, где они сидели. По радио что-то говорили, потом полилась музыка: это Шура решил сыграть на балалайке. Наконец, музыка прекратилась, и началась передача указа о награждении орденами и медалями. Было это в тридцатые годы и тогда такие указы непременно публиковались в газетах и объявлялись по радио. Гость прислушался. На сей раз зачитывалось сообщение о награждении орденом Ленина его родного брата, бывшего то ли директором, то ли главным инженером одного из известных московских заводов. Реакция, последовавшая на эту весть, была очень бурной, намного превысив то, на что рассчитывал автор шутки. Гость чуть не плакал от радости и, торопясь ею поделиться, бросился в соседнюю комнату: «Шура, вы слышали?».

Шутник почувствовал неловкость, понял, что переборщил, и стал объяснять ситуацию. Но человеку долго не хотелось отказываться от своей радости: «Да я же сам по радио слышал только что! Зачем вы меня разыгрываете?», - а когда до него наконец дошло, то страшно обиделся. Эта история имела печальное продолжение, когда через какое-то время его брата арестовали, и тот так и сгинул.

Шура умел играть не только на балалайке, но и на аккордеоне и фортепьяно. Нот он не знал, но, выучив несколько аккордов, умел подбирать на слух некоторые мелодии, главным образом вальсов. Играл он редко, но если это было в компании, то производило сильное впечатление. Последние такие случаи были где-то в середине шестидесятых.

В июле 1927 года, сдав, наконец, установленные зачёты и работы, Шура окончил техникум «по страховому делу» и на основании постановления СНК РСФСР был направлен на годичную стажировку по специальности. Однако внушения Ивана Акинфиевича сыновьям о необходимости высшего образования, не прошли даром, и Александр решил продолжать учиться. Сначала он попытался пойти по военной линии и поступить в Высшее военно-морское инженерное училище имени Дзержинского. По принятому порядку комсомолец должен был подавать заявление в свой райком и ехать на экзамены по путёвке. Проезд и проживание во время экзаменов оплачивались. Шуру и других претендентов (а конкурс был большой), приехавших в Ленинград, разместили в казармах флотского экипажа. Успешно пройдя отбор, А.И. однако долго моряком не пробыл - заболел, и по состоянию здоровья был отчислен. От короткой морской службы в память врезалось плавание по штормовому Финскому заливу на эсминце «Сталин», сопровождавшееся ужасной морской болезнью. А.И. вернулся в Москву и в октябре 1927 года поступил на работу слесарем в Авторемонтную мастерскую ПромВТУ.

ПромВТУ представлял собой завод-ВТУЗ при Высшем Механико-машиностроительном училище имени Н.Э. Баумана, как тогда называлось Московское Высшее Техническое училище. Главным направлением деятельности ПромВТУ была новая отрасль - точная механика. Соответственно и подчинялось предприятие по принятой системе

управления тресту Точмех ВСНХ. Трест, аппарат которого размещался на Кузнецком мосту, объединял в своей системе немногочисленные предприятия Москвы и Ленинграда, занимавшиеся тем, что сегодня называется приборостроением. До революции эта отрасль в России практически отсутствовала. Из пяти московских предприятий, входивших в Точмех в 1930 году, только два действовали до 1917 года, одним из которых был завод «Геофизика» на Стромынке. Он был создан на базе фирмы поставщика двора его императорского величества Швабе, среди продукции которого были барометры и другая аппаратура. Сегодня это одно из ведущих предприятий оборонного комплекса ЦКБ «Геофизика». Не менее заслуженным предприятием треста, созданным уже в двадцатые годы, стал завод «Авиаприбор» в Электрическом переулке недалеко от Белорусского вокзала. За свою долгую историю он превратился в ведущее предприятие страны по бортовым самолётным радиолокационным комплексам НПО «Фазотрон».

Новая подотрасль промышленности росла наиболее быстрыми темпами, и её перспективность не вызывала сомнений, поэтому естественно, что следующая попытка А.И. Шокина получить высшее образование была связана с МВТУ. Теперь, помимо неплохой подготовки и способностей, ему помогало наличие рабочего стажа в автомастерских, и в мае 1930 года А.И. был принят в число студентов дневного отделения МВТУ. В те годы обучение студентов велось по-новаторски - бригадным методом. Сущность его сводилась к тому, что изучали предметы и готовились к зачётам студенты коллективно, бригадами из четырёх человек, и оценивались знания не индивидуально, а побригадно, то есть фактически отчитывался по поручению товарищей кто-либо один. В одной бригаде с Шурой оказались куда более старший по возрасту Алексей Петрович Ярцев и Серёжа (Сергей Романович) Косолобенков, бывший тоже на два года старше. Алексей Петрович пришёл в МВТУ после рабфака и едва ли смог бы его закончить без помощи бригадного метода и своего бригадира. Бригадиром стал самый молодой, как самый знающий и самый способный, забывший после горького урока в техникуме, что такое лень в учёбе. Со своими товарищами по бригаде Шура сблизился прочно, дружил с ними и после окончания института, а вместе с Ярцевым работал.

Проучиться на дневном отделении А.И. довелось только два года. Материальное положение семьи вынудило его перевестись на вечернее отделение и поступить на работу на новый Завод точной электромеханики (ЗАТЭМ) Наркомата тяжёлой промышленности. Здесь в 1932 году заводская партийная организация приняла его кандидатом в члены ВКП(б), однако полноправным членом партии А.И. стал только четыре года спустя. Пришлось ждать: сначала шла чистка, а затем проверка партийных документов, а после убийства С.М. Кирова - их обмен, и всё это время приём в партию был закрыт.

Итак, А.И. в сентябре 1932 года был принят на ЗАТЭМ, и с этого момента до конца 1985 года его судьба была полностью посвящена оборонной промышленности страны.

ПУАЗО

Одной из важнейших и сложнейших задач автоматики и телемеханики тех лет было создание средств управления артиллерийской стрельбой (приборов управления стрельбой - ПУС) по движущимся целям: морским и воздушным. Приборы для последних назывались ПУАЗО (приборы управления артиллерийским зенитным огнём). Эта аббревиатура была такой общепринятой, что в БСЭ (2-е издание) включена в глоссарий.

Представьте себе два корабля в море, движущихся навстречу друг другу параллельными курсами. Расстояние - 10 миль, скорости - 25 узлов. Простейший расчёт показывает, что время полёта снаряда до цели составит примерно 30 секунд. За это время цель сместится на 750 метров, что в три раза превышает длину самого большого корабля.

Чтобы попасть в быстро движущуюся цель нужно непрерывно производить измерения всевозможных параметров движения цели и своего корабля (расстояние, курсы, скорости) и делать расчёты, которыми определяется разворот орудий и угол возвышения. При этом должны быть учтены баллистические свойства орудия, снаряда и условий стрельбы, включая температуру воздуха, ветер, качку и др. Чтобы сделать всё это возможным в схемы ПУС входили:

ПУАЗО отличались от ПУС в основном приборами обнаружения и определения координат цели. Необходимость определения и учёта третьей координаты - высоты, быстрый рост скорости самолётов и их малоразмерность требовали гораздо более высокого быстродействия и точности счётно-решающих устройств и систем управления. К тому же, для поражения цели ПУАЗО должен был выдавать данные по установке дистанционной трубки взрывателя снаряда. Самыми сложными комплексами были МПУАЗО (М-морские), которые должны были обеспечивать стрельбу по самолётам с движущегося и качающегося корабля.

В России первые ПУС системы Гейслера начали выпускать ещё в 1890-х годах Санкт-Петербурге на заводах акционерного общества «Н. К. Гейслер и К», а в 1913 году был создан конкурирующий отдел на телефонном заводе АО «Л.М. Эрикссон и К». Однако тогда в России отсутствовало производство оптических приборов, и их приходилось закупать за границей.

Разработки систем управления огнём, получивших исключительное значение в вооружении кораблей, возобновились в 1925 году в Ленинграде в военно-морском отделе завода «Красная Заря» (бывший «Эрикссон»).

Синхронно-силовые передачи поручили разрабатывать новому, созданному в 1926 году заводу «Электроприбор», а в 1928 году сюда же перевели военно-морской отдел «Красной Зари».

В 1930 году под руководством К.В. Крузо начались, а в 1932 году завершились работы по созданию прибора управления артиллерийским

зенитным огнём для сухопутной ПВО ПУАЗО-1. С его помощью можно было стрелять только по визуально наблюдаемым целям, без учёта метеоусловий, проводя сложные и неудобные вычисления по графикам с большими ошибками совмещения изохрон полёта цели и снаряда. Но лучше пока ничего не было и систему приняли на вооружение. Вскоре началась модернизация ПУАЗО-1, включавшая некоторую механизацию и введение электрической синхронной передачи выработанных данных с прибора на пушки.

Под названием ПУАЗО-2 в 1934 году модернизированный прибор был также принят на вооружение.

Современному инженеру, избалованному возможностями электронной вычислительной техники, трудно представить себе, каким же образом с помощью механических устройств можно было делать столь сложные расчёты. Скорее всего он не смог бы разработать подобную систему. Да и тогда это было очень трудным делом, но гораздо более сложной проблемой было создание производств, которые могли бы серийно изготавливать точнейшие детали для центральных приборов, собирать их, настраивать, испытывать и сдавать заказчику.

В 1932 году правительство приняло решение о строительстве заводов по центральным приборам и синхронным передачам и о привлечении к разработке ПУС нескольких оптических заводов, которые вошли во Всесоюзное объединение оптико-механической промышленности (ВООМП). Оптические заводы разрабатывали и серийно изготовляли стереоскопические дальномеры, визиры, прицельные устройства, входившие в состав систем ПУС и ПУАЗО.

На далёкой окраине Москвы, и даже за чертой города (официальной границей с 1917 года считалась Окружная железная дорога) начали строить целый комплекс предприятий для разработки и производства изделий точной механики для военных и гражданских нужд. Московские заводы должны были расширить производственные и научные возможности военного приборостроения на относительно удалённой от границы территории. Так появился ЗАТЭМ, построенный на Центральном проезде в Дангауэровской слободке, справа от шоссе Энтузиастов (ныне это часть Авиамоторной улицы). Слободка именовалась по заводу «Дангауэр и Кайзер», носившего теперь название «Компрессор». Поблизости располагались Прожекторный завод, «Фрезер», выпускавший прецизионный инструмент для производства точных приборов (и в том числе часов), и ещё ряд оборонных заводов. Уже в середине тридцатых годов, задолго до окончания строительных работ здесь начали выпускать продукцию.

Одним из первых комплексов, освоенных в Москве, была система «Прожзвук» для сухопутной ПВО, в которой наведение лучей прожекторов для освещения цели при стрельбе в ночных условиях, производилось по данным от звукоулавливателей. Ни один документальный фильм о войне не обходится без кадров, на которых запечатлены характерные четыре раструба звукоулавливателя. Эта система, как вспоминал А.И., отличалась

весьма большой сложностью и, к сожалению, низкой эффективностью.

Здесь же, на Центральном проезде д.3, разместили созданный в 1933 году Всесоюзный государственный институт телемеханики и связи (ВГИТИС, затем НИИ-10, сегодня НИИ «Альтаир») - знаменитую «десятку».

ВГИТИС обязан своим происхождением «технике особой секретности» (ТОС). Так назывались радиоуправляемые и автоматизированные средства военной техники: торпедные катера, бронеавтомобили, летательные аппараты, фугасы большой мощности и др. Этому направлению придавалось важное значение. Создание ТОС связано с деятельностью изобретателей В.А. Бекаури - руководителя Остехбюро, созданного ещё в двадцатые годы - и А.Ф. Шорина. Ими были разработаны две системы радиоуправляемых торпедных катеров. У Бекаури аппаратура наведения была установлена на специальном катере-лидере, а у Шорина - на самолёте Р-2. Испытания, проведённые в 1930 году, выявили преимущества второй системы, и именно она была принята в конечном итоге на вооружение. Широкой публике А.Ф. Шорин был известен как изобретатель систем записи звука, в том числе для кино. Именно по его инициативе был основан ВГИТИС.

Шура стал ездить на новую работу, вися на подножке переполненного трамвайного вагона по недавно проложенной трамвайной линии. Даже сегодня на метро дорога от станции «Серпуховской» до «Авиамоторной» с двумя пересадками занимает немало времени. Но в слободке уже велось одно из первых в Москве массовых строительств жилья для рабочих, в честь чего близлежащая станция Казанской железной дороги стала называться «Новые дома». Сюда, на Центральный проезд в дом 1а, впоследствии переехали в новую квартиру родители А.И. Жил там и брат Виктор с женой и дочкой. Старая квартира в 3-м Павловском осталась за родственниками.

Первая инженерная должность А.И. на заводе в конструкторском бюро по проектированию инструмента вполне соответствовала той специальности, которой он учился в институте. Поначалу дела у молодого конструктора пошли не очень гладко, тем более что званием дипломированного инженера он ещё не обладал. Как вспоминал А.И., первым ему заданием было проектирование ручных тисков. Всякий, кому приходилось заниматься конструированием, знает, что на бумаге размеры деталей сильно скрадываются, поэтому неудивительно, что, увидев в руках у рабочего огромное изделие, сотворённое по его чертежам, А.И. был повергнут в ужас и стыд. Рабочий, - классный механик довоенной поры, много повидавший в своей жизни, - утешил словами: «Ты это выброси, а вот, если хочешь, я тебе сделаю без твоих бумажек чего нужно»,- и сделал (наверное, небескорыстно) изящные тисочки, на которые можно было заглядеться.

Поскольку специалистов было на заводе мало, а опыт и умение А.И. набирал в работе быстро, то на первой своей конструкторской должности он продержался недолго, и его перевели на производство мастером, а через некоторое время и начальником цеха - сначала монтажного, затем

ремонтного.

В июне 1934 года А.И. окончил курс обучения в МВТУ по специальности «обработка металлов резанием» и защитил с оценкой «хорошо» в Государственной квалификационной комиссии дипломный проект на тему: «Проект пролёта механического цеха для обработки частей специального прибора А-1» (проект реальный). Ему была присвоена квалификация инженера механика-технолога по обработке металлов резанием, но собственно диплом инженера А.И. получил только в 1936 году - некоторое время их выдача была отменена.

Возможности нашей страны для выпуска столь сложных, наукоёмких комплексов, какими были системы ПУС и ПУАЗО, были невелики. Для создания собственной научной и производственной базы было необходимо изучать и осваивать опыт зарубежных фирм, ушедших далеко вперёд.

Одной из ведущих фирм в области ПУС и ПУАЗО, гироскопии, телемеханики и другого военного приборостроения была американская «Сперри джироскоп» (Sperry Gyroscope). Взаимоотношения нашего флота с этой фирмой начались ещё в 1910 году с установки гирокомпаса на крейсере «Рюрик», а при возрождении флота после гражданской войны связи возобновились и расширились. В 1928 году у «Сперри» была закуплена скоростная синхронная передача для ПУС, которая за два года была воспроизведена на заводе «Электроприбор», став основой для некоторых отечественных систем. Продолжались и закупки навигационных гирокомпасов, почему за обслуживающими их корабельными специалистами долго держалось название «сперристов». Прицелами фирмы «Сперри» во время Второй мировой войны были оснащены самолёты союзной авиации, бомбившие немецкие города. Две трети прожекторов, которыми к концу войны была оснащена береговая оборона советского ВМФ, были произведены этой же фирмой. И сегодня она остаётся в числе лидеров.

Тесные деловые связи сделали возможным вскоре после защиты дипломного проекта направить молодого заводского специалиста А.И. Шокина в служебную командировку в США для изучения вопросов проектирования и производства МПУАЗО на фирме «Сперри». Поездка организовывалась через Амторг - акционерное общество, занимавшееся продвижением на советский рынок американских товаров, тогда ещё мало известных в нашей стране на фоне традиционных европейских.

Отъезд соседа в заграничную командировку, состоявшийся 19 ноября 1934 года, был для жителей Павловского переулка и его окрестностей событием из ряда вон выходящим. Из поручений родных, связанных с этой поездкой, известна только просьба Ивана Акинфиевича: он просил сына привезти ему кенгуровую шубу.

Для дореволюционных российских понятий И.А. это было, по-видимому, обычной просьбой, но сына она поразила так, что и много лет спустя он ей удивлялся, особенно, когда узнал в Америке, почём там кенгуровые шубы.

Для подготовки к командировке пришлось учить с нуля теперь уже английский язык. Эти занятия, проходившие на сей раз в индивидуальном порядке, несмотря на непродолжительность, не прошли даром в отличие от изучения французского и немецкого в техникуме и МВТУ. Хотя с неважным произношением и не всегда грамматически правильно, но объясниться по-английски А.И. мог и много лет спустя, будучи в ранге министра.

Собравшись с вещами похуже (чтобы не везти их обратно), А.И. отправился в дорогу. Правда, на нём самом одежда была довольно дорогая, выданная для поддержания престижа Родины. На фотографии он запечатлён в дорогом драповом пальто и в шляпе, которую ранее не носил. Говорят, что в состав обязательного комплекта входил ещё шевиотовый костюм и жёлтые ботинки. Путь был далёкий: сначала через Польшу и Германию во Францию на поезде, далее через Атлантику на знаменитом лайнере «Илль де Франс». Можно представить, сколько впечатлений и жизненных наблюдений дала эта командировка 25-летнему молодому человеку, начиная с первого вопроса мрачного польского пограничника, проверявшего паспорт: «Пан большевик?». 21 ноября 34-го года Шура отправил из Гавра открытку домой:

«Мама и папа!

Сейчас на пароходе. Через две минуты отбываю в Америку. Здоров. Желаю всего хорошего. Крепко целую. Простите, что никак не успел написать больше. Подвёл поезд.

Целую, Шура».

Огромный океанский лайнер - не чета маленькому эсминцу, но и переход через зимнюю Атлантику - это не плавание по Финскому заливу. Морская болезнь была та же. Она началась сразу после вступления на борт парохода, медленно покачивавшегося у причала, и сделалась невыносимой в открытом море. Но постепенно за время плавания привычка сделала своё дело, и стало легче. С годами и богатым опытом воздушных болтанок на поршневых самолётах эта болезнь была изжита полностью.

У американцев было чему поучиться. Взяв курс на универсальность и скорострельность орудий среднего калибра, они добились значительных успехов в развитии автоматики корабельной артиллерии. Возможность вести огонь как по морским, так и по воздушным целям пушками калибром 127 мм позволяла кардинально разрешить проблему борьбы с самолётами. Вряд ли А.И. удалось детально изучить эту систему. Важность, сложность и охраняемость её была такова, что когда в конце 1938 - начале 1939 года комиссией Наркомата ВМФ, возглавляемой И.С. Исаковым, была предпринята попытка разместить в США заказ на проектирование и постройку для нашего флота эсминцев с универсальной артиллерией, Морское министерство США ответило отказом и предложило использовать в проекте старые не универсальные орудия, значительно уступавшие отечественным аналогам. В результате довоенные

разработки морских ПУС и ПУАЗО в нашей стране так и остались только с итальянскими корнями. Правительство этой страны в отличие от американцев не препятствовало своим фирмам в сотрудничестве с СССР.

Американские впечатления не ограничивались только фирмой, расположенной в Бруклине. О них писал он домой в письмах и открытках с видами Нью-Йорка, отправлявшихся через Амторг. Были автомобильные поездки по окрестностям Нью-Йорка, экскурсии по городу. 26 января 1935 года А.И. побывал на вершине самого высокого тогда в мире здания - на 102 этаже Эмпайр Стэйтс Билдинг. Врезался ему в память просмотр только что вышедшего кинофильма «Чапаев» в зале, битком набитом русскими эмигрантами, и тот восторг с аплодисментами и слезами, который вызвала у бывших белогвардейцев сцена «психической» атаки каппелевцев, строем, с папиросками в зубах идущих под пулемёты.

Изучив по мере предоставленных возможностей за четыре месяца постановку дела на «Сперри», А.И. вернулся в Москву и продолжил работу на ЗАТЭМе. Знания, приобретённые А.И. за границей, быстро пошли в ход. Его перевели в основное производство и назначили начальником механического цеха по производству ПУАЗО. Счётные элементы в этих системах были механическими, очень трудоёмкими в изготовлении. Например, среди них были так называемые коноиды (от слова конус) - устройства на кулачковом принципе. Перемещением по его криволинейной поверхности в точку с координатами, задававшимися входными данными, определялась величина выходного сигнала, так что от точности изготовления коноида и других механических элементов зависела величина ошибки при выработке данных для стрельбы.

Приходилось вникать во все тонкости точнейшего механического производства. При низкой степени автоматизации производства в те годы роль «человеческого фактора» в технологии была очень высока. При изготовлении того же коноида в заготовке сначала засверливалось множество отверстий со строго заданной глубиной, а затем деталь доводилась вручную лекальщиками высшего разряда. А.И. научился хорошо понимать рабочих, ценить их мастерство и находить общий язык во всех трудных случаях. Это умение не раз выручало его впоследствии в тех нередких жизненных случаях, когда вопрос нужно было решать не в кабинете министерства, а непосредственно в цехах. И став министром, посещая предприятия, на каждом рабочем месте А.И. старался поговорить с работником или работницей, вникнуть в выполняемую ими работу, похвалить, а то и поругать, и нередко помочь дельным советом из собственного опыта.

Вчерашний студент быстро превращался в одного из лучших специалистов промышленности в области приборов управления стрельбой, и это вылилось в его очередное перемещение. А.И. стал работать в выпускном механосборочном цехе. Здесь собирались и регулировались морские ПУС и сухопутные ПУАЗО. Сначала А.И. стал заместителем начальника цеха по технической группе, затем начальником цеха, а через недолгое время его назначили ведущим

инженером по освоению новых морских приборов управления огнём и ответственным сдатчиком завода представителям флота ПУС системы «Мина-7».

В стране была принята большая кораблестроительная программа, по которой планировалось одних только эсминцев построить 60 единиц, и для каждого из них требовались ПУС. К постройке эсминцев проекта 7 (типа «Гневный») приступили в 1936 году. В том же году на заводе 212 (такой номер получил «Электроприбор») была закончена разработка системы ПУС «Мина-7» для орудий их главного 130-мм калибра. Свою родословную «Мина-7» вела от так называемых «централей» фирмы «Галилео», закупленных в Италии. На ЗАТЭМе осваивали выпуск центральных автоматов стрельбы (ЦАС), а ещё один московский завод N251, расположенный чуть подальше по шоссе Энтузиастов, на нынешней улице Плеханова, - синхронно-силовые передачи.

Центральный автомат стрельбы ЦАС-2, располагавшийся для меньшей уязвимости в бою в центральном посту в самой глубине эсминца, получал исходные данные от командно-дальномерного поста (КДП), расположенного на высоте метров пятнадцати над водой, с двумя четырёхметровыми дальномерами ДМ-4 для измерения дистанции до цели, визиром центральной наводки ВМЦ-2 и визиром наклона цапф стволов орудий ВНЦ.

Наличие последнего, с помощью которого следили за горизонтом, позволяло стабилизировать орудия при качке корабля. Выработанные автоматом стрельбы данные передавались на принимающие приборы артиллерийских орудий Б-13, наводившихся вручную. Вся система «Мина-7» весила 11300 кг (13350 кг вместе с кабелями).

В 1936 году ЗАТЭМ перешёл в ведение Наркомата оборонной промышленности, выделенного из Наркомата тяжёлой промышленности, и как всем оборонным заводам ему был присвоен номер - 205, Первым наркомом стал Моисей Львович Рухимович, до этого работавший первым заместителем Орджоникидзе. Старый революционер с 1904 года, член ЦК ВКП(б), он имел большой опыт руководящей работы, больше в угольной промышленности. На посту руководителя Наркомата оборонной промышленности он пробыл недолго и в роковом для себя 1938 году был заменён Михаилом Моисеевичем Кагановичем.

В августе 1937 года правительством была утверждена кораблестроительная программа на 1938-43 годы - так называемая программа строительства «Большого флота». Её выполнению придавалось огромное значение, и контролировал её непосредственно Председатель Совнаркома В.М. Молотов. В декабре 1937 года был образован самостоятельный наркомат Военно-Морского Флота. Вопросы разработок и поставок современных ПУС и МПУАЗО были среди важнейших, во многом определяющих боевую ценность строившихся новых проектов эсминцев, крейсеров и линкоров.

Так совершался переход инженера А.И. от процессов изготовления

механических деталей (хотя бы и самых сложных!) к сборке и регулировке систем. Приходилось ему трудно, поскольку для этого было необходимо понять принципы их работы, охватить функциональные назначения и сложные взаимосвязи многочисленных узлов.

Ведь по современной терминологии ЦАС-2 представлял из себя огромное, весом в две тонны, аналоговое вычислительное устройство, с помощью которого решались задачи на основе моделирования процессов. Вечные проблемы передачи изделия от разработчиков серийщикам тогда были вообще не отработаны, многие считающиеся сегодня очевидными вопросы стандартизации и нормализации были в зачаточном состоянии, качество документации было низким, а о технологичности изделий конструкторы-разработчики совсем не думали.

В этой работе проходило становление А.И. Шокина как инженера и руководителя. Молодой человек Шура стал Александром Ивановичем. В этот период на заводе 212 всё большее место начинала занимать навигационная тематика на основе гироскопической техники, и разработки новых ПУС и ПУАЗО стали частично перемещаться на московские предприятия. А.И. уже настолько овладел устройством приборов управления огнём, что ему было поручено заниматься новыми разработками. Последовал перевод в заводское проектно-конструкторского бюро по морским и сухопутным ПУАЗО. Начав там ведущим конструктором, А.И. уже вскоре был назначен начальником всего бюро и руководил разработкой приборов управления торпедной стрельбой «ТАС» (торпедный автомат стрельбы на основе того же ЦАС-2) и упрощённого ПУАЗО для сухопутных войск.

На заводе шли работы по сухопутным ПУАЗО. С появлением более дальнобойных 76-мм и 85-мм зенитных пушек ПУАЗО-2 устарел, и для его замены более совершенным прибором в промышленности на конкурсных началах приступили к разработке новых, пока ещё механических ПУАЗО: «СК» - в 1937 году, «Упрощённого» - в 1938 и ПУАЗО-3 в 1939 г. Наиболее совершенным по результатам полигонных испытаний был признан последний. В конце 1939 г. было изготовлено ещё несколько образцов, которые прошли дополнительные полигонные испытания, и после этого в августе 1940 г. ПУАЗО-3 был принят на вооружение и запущен в серийное производство на том же 205-м заводе.

Из производственника А.И. перешёл в разработчики автоматизированных систем управления - в 30-е годы! Это был не последний случай в его биографии, когда помимо желания происходила резкая смена специальности. Он иногда сетовал на эти повороты судьбы, не позволявшие углубиться в изучение технических проблем, до конца раскрыть свои инженерные и научные способности, наконец, оформить результаты.

По-прежнему существенными недостатками ПУАЗО-3 был большой по численности боевой расчёт в 7 человек и то, что, как и ПУАЗО-1 и ПУАЗО-2, он обеспечивал стрельбу только по визуально наблюдаемым целям. Дальнейшее совершенствование ПУАЗО механического типа потребовало

бы ещё большей численности расчёта. В решении задачи встречи снаряда с целью требовался переход от механизированного к аналитическому (вычислительному) методу, как это делалось в разрабатывавшихся морских системах.

Работа по созданию первого отечественного морского ПУАЗО типа «Горизонт-I» для опять же первого крейсера советской постройки «Киров» (проект 26) во многом определила дальнейшую судьбу А.И. Разработка «Горизонта-1» велась в 1934-43 годах на «Электроприборе» под руководством С.А. Фармаковского. В его состав входили зенитный автомат стрельбы (ЗАС) СО-26 в центральном зенитном посту, гировертикаль «Газон» - копия одного из приборов фирмы «Сперри», два стабилизированных поста наводки, размещаемых побортно и ещё ряд постов и устройств.

Особо нужно отметить в ЗАСе переход от чисто механических счётно-решающих устройств к электромеханическим приборам на основе вращающихся трансформаторов, что существенно повышало точность.

Был конец 37-го года, строительство крейсера близилось к завершению, а работы по ЗАСу и другим компонентам схемы МПУАЗО находились всё ещё в начальной стадии. Слишком сложной была эта система для советского приборостроения. Основная наука находилась в Ленинграде, московская ещё не окрепла, а между наукой и производством стена казалась непреодолимой. Ввиду важности решаемой задачи А.И. стал бывать на совещаниях в наркомате у начальника Управления судостроительной промышленности И.Ф. Тевосяна, у наркома, и в Кремле, вплоть до самого Молотова. Дело, однако, продолжало двигаться крайне медленно. Однажды последовал очередной вечерний вызов в Кремль в уже знакомый кабинет Предсовнаркома, но неожиданно оказалось, что там их встречает, стоя куря папиросу, сам Сталин.

Не подав вошедшим руки и не пригласив сесть, он спросил, когда, наконец, будет поставлена система. При этом Сталин высказал им, что постройка первого советского крейсера - важнейшее политическое дело международного значения, которое срывается по их вине: «Крейсер готов, а из-за вас не может вступить в строй». Последним отвечать пришлось А.И. По его самым оптимистичным прогнозам работы не могли завершиться ранее, чем через два года. Внутренне осознавая малую реальность и этого срока, он из чувства самосохранения назвал полтора года и начал объяснять все сложности производства. Сталин послушал и через какое-то время задал вопрос: «А почему вы пытаетесь всё сделать сами? Почему не распределяете работу по другим заводам, способным её выполнить?» - и начал объяснять, откуда можно получить помощь и где могли бы быть размещены для ускорения заказы на те или иные компоненты системы. По словам А.И., тогда он впервые услышал чёткое объяснение, что такое кооперация и как ею нужно пользоваться для дела. Обозначив круг предприятий, Сталин предложил немедленно приступить к практическому кооперированию и определил срок поставки системы в полгода.

- Сделаете в срок - будете награждены по-царски, не сделаете, пеняйте на себя, - сказал он в конце встречи.

Промышленники попросили Сталина для ускорения работ разрешить обратиться к коллективам названных предприятий от его имени.

- Если это вам поможет, обращайтесь, - получили они ответ.

В ту же ночь А.И. с коллегами отправился на обозначенные заводы в Ленинград.

Наркомат судостроительной промышленности

Эта встреча имела серьёзные последствия. Для лучшей координации деятельности приборостроительных предприятий в апреле 1938 года по решению Правительства в системе Наркомата оборонной промышленности было образовано Главное управление промышленности военных приборов и телемеханики (20-е). Основными направлениями его деятельности были приборы управления огнём, военная телемеханика, гидроакустика, гироскопия и спецсвязь. А.И. Шокин приказом по НКОП от 14. 05. 38 N168-к был назначен заместителем начальника и главным инженером нового главка. Ему шёл двадцать девятый год.

Скорое продвижение молодёжи по служебной лестнице было характерным явлением того времени, и предпосылками для него были отнюдь не только последствия репрессий старых специалистов. В отрасли значительно вырос технический уровень производства и науки, и её руководство смело выдвигало на руководящие посты на заводах, в конструкторских бюро и институтах, в аппарате наркомата молодых талантливых специалистов, проявивших себя в практических делах. Так было не только в оборонной промышленности. Всё народное хозяйство росло очень быстро, и для руководства им были необходимы кадры квалифицированных специалистов - инженеров, техников, архитекторов и т. д. Решением этой задачи занимались соответствующие органы ЦК ВКП(б), перенёсшие сюда свой большой опыт по подбору партийной номенклатуры. В 1939 году в аппарате ЦК было создано Управление кадров, которое возглавил Г.М. Маленков. Управлением были взяты на учёт все без исключения инженеры и вообще специалисты, в том числе и беспартийные. Что бы ни случилось, кто бы ни умер и какая бы катастрофа на страну ни обрушилась, Маленков и его команда должны были в несколько часов, а то и минут представить списки возможных квалифицированных заместителей.

Итак, А.И. стал работать в центральном аппарате Наркомата оборонной промышленности. Размещался он в Уланском переулке в только что отстроенном здании, фасад которого выходил на будущий Кировский проспект. Здание строили для Управления московского метрополитена, но оно приглянулось вновь назначенному наркому оборонной промышленности М.М. Кагановичу (старшему брату шефа

московского метро Лазаря Кагановича). Он внёс в правительство предложение передать его НКОП, что и было принято.

В описываемое время в том же наркомате, только в главке по производству брони, работал известный впоследствии учёный член-корреспондент АН СССР В.С. Емельянов. В его воспоминаниях приведены некоторые характерные черты обстановки, в которую попал А.И. на новой должности.

«Получив дом, хозяйственное управление немедленно принялось переделывать его. Ломались перегородки и ставились новые. Кабинет наркома - непомерно огромный - отделывался с особой тщательностью и роскошью. На стенах устанавливались панели из красного дерева, подвешивались дорогие люстры. <...>

Перестройка здания, выделенного под наркомат, была наконец завершена, и мы перебрались в новое помещение. Шикарный подъезд был отделан мрамором. Лестницы устланы ковровыми дорожками. Правда, они заканчивались немного выше третьего этажа - на третьем этаже были кабинеты наркома и его заместителей.

На четвёртом и пятом этажах никаких дорожек уже не было, там располагались управления и отделы.

Здесь и мебель была куда проще, а количество рабочих столов так велико и они стояли так плотно, что протиснуться в оставленную для прохода щель от одного стола к другому мог не каждый. <...>

Во всех наркоматах работали ночами. Ранее двух-трёх часов ночи никто не уходил. Являлись же на работу рядовые сотрудники более или менее аккуратно. Ответственные, как правило, задерживались и приезжали позднее.

Несмотря на то, что я уже несколько месяцев работал в наркомате, привыкнуть к здешним условиям никак не мог. Огромное количество бумаги и постоянные заседания как-то подавляли».

Наркома оборонной промышленности Емельянов характеризовал так:

«Это был грубый, шумливый человек. Я никогда не видел его с закрытым ртом - он всегда говорил и всегда поучал, любил шутить, но шутки его были часто неуместны, неостроумны и оскорбительны для тех, кого они затрагивали. <...> М.М. Каганович плохо разбирался в технике дела и наркоматом по существу руководили его талантливые заместители И.Т. Тевосян, Б.Л. Ванников и М.В. Хруничев». Эти оценки соответствуют тому, каким вспоминал М.М. Кагановича А.И., но мне запомнилась его самая краткая характеристика: «Взбалмошный был человек».

Зато о другом своём начальнике тех лет Иване Тевадросовиче (Фёдоровиче, как во время войны переделал на русский лад его отчество И.В. Сталин) Тевосяне А.И. всегда вспоминал с большим уважением. Тевосян пришёл в Наркомат оборонной промышленности из Главспецстали и сначала был начальником Главного управления по производству брони. Затем его назначили главным инженером

управления военного кораблестроения, учитывая, что для линкоров и крейсеров потребуется много брони. Поскольку Тевосян не был специалистом-кораблестроителем, а должность главного инженера предусматривает решение в первую очередь технических вопросов, то это назначение поначалу вызвало много разговоров. Но скоро они смолкли: во-первых, потому, что новый главный не растерялся, а во-вторых, потому что Тевосяна быстро утвердили начальником этого главка, а затем заместителем наркома, курировавшим судостроительную промышленность. Металлург по образованию и опыту работы, Тевосян понял специфику проектирования в кораблестроении и сумел в короткие сроки организовать и обеспечить решение сложнейших вопросов.

Как-то, делая доклад на совещании в узком кругу у Тевосяна, А.И., волнуясь, увлёкся лишними словами и начал не к месту вставлять: «Понимаете?». Тевосян - человек в душе горячий - терпел, терпел, но не выдержал и врезал:

- Слушай, ты что думаешь, мы тут все ишаки собрались, а ты один всё понимаешь?

С тех пор А.И. старался следить за своей речью и избегать лишних слов.

Быстрорастущее производство разнообразных и сложных видов вооружения, организация выпуска многих совершенно новых видов военной техники и непрерывная модернизация старых значительно усложнили руководство оборонной промышленностью. Наркомат рос не по дням, а по часам. Возникали всё новые управления и отделы. Главное управление по военному приборостроению, в которое пришёл А.И., получило, как мы помним, уже двадцатый номер. Нарком и его заместители просто физически не могли справиться с возросшим объёмом работы. К ним трудно было пробиться. Поэтому вскоре было принято решение разделить Народный комиссариат оборонной промышленности на четыре Наркомата: авиационной и судостроительной промышленности, вооружения и боеприпасов.

Наркомат судостроительной промышленности был образован 11 января 1939. Три новых наркома - М.М. Каганович (авиапромышленность), Б.Л. Ванников (вооружения) и И.П. Сергеев (боеприпасы) - были назначены сразу, а утверждение четвёртого, - судостроительной промышленности, задерживалось. Тевосян очень переживал эту неопределённость своего положения.

Ещё раз предоставим слово Емельянову:

«<...> Но вот позвонил его секретарь:

- Иван Тевадросович просит вас зайти к нему.

Когда я вошёл, Тевосян поднялся с кресла и, вынув из сейфа бумагу, протянул её мне.

- Вот, читай.

Это было постановление о моём назначении начальником главка Наркомата судостроительной промышленности.

- А кто же у нас нарком?

Тевосян помолчал, потом, смущённо улыбнувшись, устало произнёс:

- Наркомом назначили меня.

- Что же ты до сих пор ничего об этом не сказал?

- Назначение состоялось несколько часов назад. Товарищ Сталин спросил, кого бы я хотел назначить начальниками главных управлений. Я назвал троих, в том числе тебя, и просил разрешить представить предложение относительно остальных несколько позже. <...> Надо будет дом искать для наркомата и главков.

У нас в главке ничего не изменилось, за исключением того, что нам предложили побыстрее перебираться из занимаемых помещений. Все здания НКОП переходили в ведение наркомата авиационной промышленности.

Через несколько дней М.М. Каганович созвал прощальное заседание коллегии, были приглашены и все начальники главных управлений. Когда все собрались, он поднялся и ещё раз сказал о том, что наркомат разделили на четыре, перечислил, кто назначен наркомами вновь образованных наркоматов, пожелал новым наркомам всяческих успехов, а в заключение сказал:

- Вот вам по карандашу на прощание, и больше я вам ничего не дам. Я уже старик, а вы люди молодые, наживайте себе добро сами.

Каганович сдержал слово - выпустил всех новорождённых наркомов «голенькими», и пришлось им обзаводиться всем заново».

Тевосян решил проблему с домом тем же образом, что и Каганович: Наркомату судостроительной промышленности было передано здание Института иностранных языков по Петроверигскому переулку. Все главки разместиться там не смогли, и для трёх из них было передано ещё одно пятиэтажное здание в конце Рождественки. 20-й главк тоже перешёл в систему вновь образованного Наркомата судостроительной промышленности.

Вместе с главком перешёл в НКСП на должность главного инженера 8-го, а затем 4-го Главного управления А.И. Шокин. Начальником 4-го Главного управления Наркомсудпрома - организатором новой подотрасли военного приборостроения был Василий Петрович Терентьев. С Василием Петровичем у А.И. были хорошие отношения, они даже, что называется, «дружили домами» ещё много времени спустя того момента, когда судьба развела их по разным ведомствам.

По понятиям семидесятых годов этот главк тянул на относительно небольшое научно-производственное объединение. В его непосредственном подчинении было пять заводов: 205, 206, 212 и 251, а также два НИИ: 10 и 49. А.И. руководил работой обоих НИИ и пяти

заводских конструкторских бюро, ведших разработку морских приборов управления артиллерийским огнём (212 и 205), телемеханических систем управления (251), гидроакустических (206) и инфракрасных приборов, гироскопов и приборов спецсвязи (НИИ-10, НИИ-49).

Кроме морской тематики велись разработки для армии: ПУАЗО, синхронно-силовые передачи, системы механического управления и многое другое.

НИИ-49 был создан как Институт морской телемеханики и автоматики в 1939 году на базе части Остехбюро, после того как руководителей последнего сочли вредителями и организацию ликвидировали. Несмотря на незначительное практическое внедрение, научный задел Остехбюро был достаточно велик и впоследствии частично использован. Его московский филиал послужил основой для НИИ-20 Наркомата электропромышленности, ставшего в ближайшие годы ведущей организацией по разработке радиолокационной техники.

Помимо МПУЗО «Горизонт» за время работы А.И. главным инженером главка подчинёнными ему НИИ и КБ продолжались и были закончены разработки систем управления стрельбой артиллерии главного калибра крейсеров «Молния», зенитного калибра эсминцев и сторожевых кораблей «Союз», а также ПУС «Москва» для береговой артиллерии. В Москве велись разработки ПУС «Мина-30» и «Мина-48»для новых проектов эсминца и лидера.

Система ПУС главного калибра «Молния-АЦ», впервые установленная на головном крейсере проекта 26-бис «Максим Горький», была чудом техники того времени. Для управления стрельбой скорострельной зенитной артиллерии крейсеров этого проекта разработали более совершенную систему МПУАЗО «Горизонт-2», принимавшую данные о цели от стабилизированных по углу крена постов наводки СПН-200 с 3-метровыми дальномерами, - их стабилизация повышала результативность стрельбы в условиях качки.

Помимо НИИ, входивших в главк, разработки новой техники велись и на серийных заводах. Между предприятиями ежегодно проводился конкурсе разработок схем ПУС, в котором принимали участие лаборатории заводов 205, 212 и 251. В 1940 году лучшими были признаны оригинальные схемы приборов завода N251. Главным инженером там работал хороший товарищ А.И. Г.М. Чуйков, а отдел главного конструктора в то время возглавлял И.Я. Левин. Входившая в состав отдела электромеханическая лаборатория наряду с решением технических вопросов серийного производства, одновременно занималась задачами по новым проектам схем ПУС. Для выполнения своего тематического плана, лаборатория была хорошо оснащена разнообразными лабораторными измерительными приборами высокого качества и располагала всеми материалами. В её составе была своя макетка, испытательная база и т. д. Для консультаций привлекался научный сотрудник Академии наук СССР кандидат технических наук Е. Попов. Заводская лаборатория вела сложную тему по разработке новой

следящей схемы. Специально для её выполнения закупили осциллографы - большую редкость. В результате выполнения темы появились контрольный прибор для определения точности сельсинов, автомат для усреднения поступающих в него измеренных величин, графитовая смазка для подшипников и др.

Что же касается МПУАЗО «Горизонт» для крейсера «Киров», то самоотверженный труд создателей системы при новой организации управления предприятиями-смежниками позволили завершить работы за девять месяцев со времени памятной встречи с И. В. Сталиным, и 26 сентября 1938 года корабль вошёл в строй. Правда, саму систему приняли на вооружение только в 1939 году.

Несмотря на несомненные достижения в разработке ПУС и ПУАЗО, их производство для нужд флота и армии оставалась узким местом. В приёмном акте и заключительном протоколе испытаний по головному эсминцу проекта 7 «Гневному», подписанном 30.10.38, в качестве «крупнейших недостатков, понижающих тактико-технические качества корабля» отмечались не поставка МПУАЗО «Союз» для 76-мм орудий, торпедного автомата стрельбы, гидрофонов и другой спецаппаратуры, неудовлетворительная работа звукоподводной связи.

По сходным причинам вновь не удалось в мае 1940 года выдержать уже неоднократно переносившийся срок сдачи крейсера «Максим Горький» - задержали поставщики и наладчики новых систем управления артогнём.

Когда 25 октября 1940 года государственные испытания крейсера всё же завершились, то в приёмном акте и дополнительном протоколе среди основных недостатков признавались «неотработанность схем ПУС и МПУАЗО».

Не менее важным и ответственным направлением работы главка была гироскопия. Гирокомпасы для навигации долгое время могли производить в мире только две фирмы: «Сперри» и немецкая «Анщюц», и для новых кораблей советского ВМФ приходилось закупать гирокомпасы у этих фирм: для линкоров и крейсеров у «Анщюца», а для подводных лодок у «Сперри». Один такой гирокомпас, закупленный у американцев стоил 200 тысяч долларов, а за эти деньги можно было купить три приличных сухогруза. Но не только навигация не могла обойтись без гироскопов. Не менее необходимы были они и системах управления корабельной артиллерии для стабилизации постов наводки и самих орудийных платформ при качке. Для усиления работ направления руководство главка помимо завода 212, подключило к ним НИИ-10. С этой целью в Москву был переведён один из лучших уже тогда специалистов В.И. Кузнецов. В Ленинграде его уговаривал переехать сам Тевосян, хотя к этому моменту он уже почти покинул судостроительную промышленность и возглавил Наркомат чёрной металлургии. Задача по оснащению флота отечественными гироскопами и приборами на их основе к концу сороковых годов была решена.

В период между двумя мировыми войнами появилось новое направление науки и техники - электроника, которое начало занимать всё больше место в приборостроении.

Первоначально область её применения ограничивалась в основном электросвязью, но с 1930 года в ведущих странах электроника стала внедряться во все новые области и очень быстро развиваться. Стали появляться разработки систем вооружений с электронным управлением: радиолокационные станции, гидролокаторы, системы наведения для бомб, торпед и управляемых снарядов, радиовзрыватели и т.д. В сражениях второй мировой войны все они сыграли очень важную, а иногда и решающую роль. И в Наркомсудпроме по многим из военных приложений электроники велись исследования и разработки.

Завод 206 в Ленинграде в 1940 году начал выпуск первых отечественных гидроакустических станций «Тамир-1», предназначенных для малых противолодочных кораблей. Правда, по параметрам они сильно уступали английским и американским, да и выпуск их был очень ограничен, что неудивительно при довоенном уровне развития в стране электронной промышленности. Была также создана гидроакустическая установка «Арктур MV-II» с дальностью действия до 70 кабельтовых.

На предприятиях главка проводились лабораторные исследования и экспериментальные работы по созданию аппаратуры самонаведения. Вплоть до самой войны они пользовались пристальным вниманием руководства наркомата. Так, 6 мая 1941 года приказом наркома И.И. Носенко обращалось внимание конструкторских бюро и некоторых заводов на необходимость ускорения работ по созданию аппаратуры самонаведения, которая «существенно повысит эффективность оружия», и намечались меры по обеспечению работ.

А.И. вспоминал, что как-то при испытаниях управляемой торпеды, успешно попавшей в цель в присутствии морского начальства, радость создателей чудо-оружия была резко омрачена замечанием заказчиков, что аппаратура управления по своим массогабаритным показателям не оставила места для размещения боевого заряда. Разработчики, гордые возможностями своей системы, только теперь к своему стыду обнаружили, что просто забыли о конечной цели разработки.

Не вполне удачные результаты характерны для практически всех работ с «техникой особой секретности».

По разным причинам она не нашла широкого применения в годы войны. Так, принятый на вооружение дивизион торпедных катеров с волновым (радио-) управлением, использовался в нескольких эпизодах боевых действий Черноморского флота, где быстро выявилось слабое место системы: управление велось с самолёта МБР-2 и для вывода из строя всего дивизиона было достаточно сбить или даже просто повредить самолёт. Тем не менее довоенные работы по телеуправлению и самонаведению создали богатый научно-технический задел для последующего бурного развития автоматизированных систем на базе

достижений электроники.

Работы по радиолокации в Наркомсудпроме вообще, как ни странно, отсутствовали, хотя в США, Англии и других странах она развивалась в первую очередь для войны на море в качестве средства обнаружения морских целей и их сопровождения при стрельбе в тёмное время суток или при плохой видимости. В нашей стране в предвоенные годы работы по радиолокации и вообще по слаботочной технике были поручены вновь созданному Наркомату электротехнической промышленности, куда были переведены профильные институты и производства из Наркомата оборонной промышленности, а на обеспечение других ведомств радиокомпонентами мощностей не было. К тому же, некоторые ответственные связисты флота работы по радиообнаружению недооценивали. В конечном итоге это способствовало репрессиям против ряда сотрудников Научно-исследовательского морского института связи (НИМИС РККФ), в том числе его начальника А.И. Берга. НИМИС, занимавшийся среди других вопросов радиолокацией, был после этого в 1938 году преобразован в Научно-исследовательский морской институт связи и телемеханики (НИМИСТ РККФ), что также может являться основанием для выводов, чему отдавалось предпочтение.

Таким образом, причины, по которым в Наркомсудпроме разработки корабельных радиолокаторов до войны не велись, носили как субъективный характер, так и в ещё большей степени объективный - общая неразвитость электроники в стране. К началу войны флот располагал единственной корабельной станцией обнаружения воздушных целей «Редут-К», разработанной в НИИ-20 Наркомата электропромышленности на основе работ ЛФТИ. Летом 1941 года она была установлена на крейсере «Молотов» Черноморского флота. Предполагалось дальнейшее оснащение этими станциями строившихся линкоров и крейсеров, а также береговой обороны.

Как бы то ни было, а главному инженеру главка нужно было иметь дело и с радиоэлектронной аппаратурой. В работах по проектированию и разработке новых специальных приборов, проводившихся на предприятиях главного управления, А.И. активно участвовал не только как организатор, но и как один из самых знающих и опытных к тому времени специалистов по системам управления корабельной и сухопутной артиллерии, к которым добавились теперь приборы телемеханики и гидроакустики.

Работа в наркоматах оборонной и судостроительной промышленности свела А.И. со многими известными деятелями промышленности. Если о М.М. Кагановиче и Носенко он отзывался не слишком лестно, то у И.Т. - Тевосяна - руководителя высшего ранга в полном смысле этого слова, человека широких взглядов, ему было чему поучиться.

Иван Фёдорович коренным образом изменил стиль всей работы наркомата и добился того, что судостроение стало одной из ведущих отраслей промышленности страны. Он придавал исключительное значение коллегии наркомата как органу коллективного руководства и

воспитания работников. На заседания коллегии приглашались не только руководители, но и непосредственные исполнители, поощрялась свобода высказываний, обнажавших различные стороны обсуждаемых вопросов.

Тевосян изменил систему заказов поставок для судостроения. До него судостроительные предприятия не имели собственных договорных отношений с поставщиками, и все виды вооружения, механизмы, радиотехническое, штурманское и другое оборудование заказывало поставщикам непосредственно Управление кораблестроения ВМФ и затем оно же передавало всё это заводам, строившим корабли. Этот традиционный порядок, оставшийся с царских времён, порождал безответственность в отношении соблюдения сроков поставок и приводил к длительным перебоям в работе судостроительных предприятий. Чтобы изменить положение наркоматом были разработаны и внесены в правительство предложения о возложении функций заказчиков поставок на судостроительные заводы и соответствующем изменении порядка заключения договоров, что и было принято.

Тевосян внёс весомый вклад в развитие научной и производственной базы отечественного специального машиностроения и морского приборостроения - новой и сложной промышленности, впервые создававшейся в нашей стране. Недаром очень многие руководители радиотехнической, электронной, средств автоматизации, спецмашиностроительной и других наукоёмких отраслей промышленности были выходцами из «судаков».

Добрым словом А.И. вспоминал Л.М. Галлера - с 1940 года заместителя наркома ВМФ по кораблестроению. Приходилось по роду работы общаться и с заместителем наркома обороны по вооружению Маршалом Советского Союза Г.И. Куликом, адмиралами Н.Г. Кузнецовым, И.С. Исаковым.

Семья

Уже тогда в характеристиках стали отмечать исключительные организаторские способности и инициативность А.И. Среди промышленников и военных он стал пользоваться авторитетом. В апреле 1939 года большая группа работников судостроительной промышленности была отмечена Правительственными наградами и А.И. получил из рук «всесоюзного старосты» М.И. Калинина орден Ленина - редкую тогда награду. Сталин сдержал своё обещание, данное в памятном разговоре. Высокую оценку работы получил Александр Иванович: и повышение в должности, и трёхкомнатную квартиру в новом доме, и орден, притом, что не имел высокопоставленных родственников, и взятки тогда давать было не принято. И это несмотря на то, что были у него многочисленные неудачи в работе, срывы сроков разработок и поставок новейшей оборонной техники, за которые по сегодняшним представлениям о тридцатых годах могли если не расстрелять, то уж посадить точно. Тем более что человек он был подозрительный -

побывавший за границей.

Отношение к людям с таким пятном в биографии можно лучше увидеть на примере из жизни известнейшего нашего конструктора ракетно-космической техники Владимира Павловича Бармина - одного из коллег А.И. по ВПК, с кем ему довелось провести много дней на полигоне в Тюра-Таме. Бармин в те годы работал на «Компрессоре», совсем неподалёку от НИИ-10 и двести пятого завода, и в 1936 году в составе большой группы инженеров с разных заводов страны тоже был послан Орджоникидзе в Соединённые Штаты. Почти все члены этой группы были потом репрессированы, а Бармина от ареста спасли связи в ГПУ оставшиеся со времени создания холодильной машины для Мавзолея.

В одну из ночей и А.И. был вызван (может быть доставлен, неизвестно) на Лубянку. Он вспоминал, как шёл по коридору, в котором сидели многочисленные арестованные, слышал крики допрашиваемых, доносившиеся из-за дверей, и мысленно прощался со свободой и жизнью. В кабинете, куда он пришёл, следователь с татарской фамилией спросил его, знаком ли он с имярек. После утвердительного ответа протянул документ: «Читайте». Это был донос на А.И., написанный человеком, на которого он сам, ещё молодой и неопытный, никогда бы плохо не подумал, настолько тот всегда вёл себя преданно и подобострастно. «Подхалим из подхалимов».

- Можете не волноваться. Вам мы верим, и этого человека предупредили, что если он будет продолжать писать клевету на честных людей, то будет наказан сам. А вы будьте осмотрительнее в выборе работников, - сказал чекист и подписал пропуск.

Спустя много лет А.И. узнал, что после XX съезда этот следователь покончил с собой. «Видно много на нём было загубленных душ, а вот со мной обошлось», - заключил А.И. свой рассказ об этом случае.

Работа продолжалась. Её напряжённость ещё более усилилась после финской войны, проявившей слабые места армии и флота. Руководящие работники оборонных отраслей знали, что война не за горами. Правда, началась она много ранее того 1943 года, на который рассчитывали, строя планы создания новой техники и мощностей для её производства.

Серьёзные перемены в жизни А.И. произошли не только в служебной сфере. Ещё работая на заводе 205, он познакомился с чертёжницей Симой (Серафимой Яковлевной Филатовой). Была она коренной москвичкой, комсомолкой (на девять лет моложе А.И.), спортсменкой (занималась художественной гимнастикой в обществе «Буревестник») и красавицей (так считали многие). На завод в 1937 году её устроила родная тётка, сестра матери, весьма активная женщина. Она же и познакомила племянницу с братьями Шокиными (младший брат А.И. Виктор, к этому времени тоже работал на заводе). Соперничество братьев закончилось победой старшего, и в сентябре 1938 года Александр Иванович и Серафима Яковлевна поженились. Тогда оформление брака на бумаге не было столь обязательным в сознании граждан Советского Союза. Просто

невеста перешла жить в дом в 3-м Павловском переулке, а зарегистрировались в ЗАГСЕ они только 24 ноября.

В том же 1938 году по распоряжению Народного комиссара оборонной промышленности А.И. Шокину была предоставлена квартира с жилой площадью целых 44 квадратных метра в новом доме в Малом Пионерском (Патриаршем) переулке на Патриарших прудах (дом 5, квартира 2). В новом доме на Патриарших прудах получили квартиры авиаконструкторы Н.Н. Поликарпов, А.С. Яковлев, С.В. Ильюшин, конструктор авиационных двигателей А.А. Микулин и другие известные в нашей стране деятели оборонки. После войны авиаконструкторы разъехались по другим новым домам и только А.И., живший на втором этаже первого подъезда, да В.Н. Челомей - малоизвестный ещё конструктор ракетной техники, получивший квартиру двумя этажами выше, долго ещё оставались верны этому «дому героев», как его почему-то называли тогда в округе. Впрочем, свои народные названия получили и другие приметные дома: на Садово-Кудринской был «генеральский» дом с одноимённым продуктовым магазином (сегодня это магазин «Кабул»), был «Морфлот» на улице Чайковского (Новинском бульваре) и др.

Вместе с женой А.И. пришёл в пустую квартиру. Они постелили на пол газеты, достали чайник и чашки - единственное пока своё добро, вскипятили на газовой (редкое новшество) плите воду и уселись на газетах пить чай...

Главному инженеру главка Наркомата оборонной промышленности полагался служебный автомобиль. Не «газик», не «эмка», а шикарный ЗИС-101! Конечно, молодой человек двадцати восьми лет, тем более ухаживавший за девушкой, не мог отказаться от удовольствия самому сесть за руль машины и в сентябре всё того же 1938 года А.И. сдал экзамены и получил водительские права.

Заработки на заводе у Шуры были весьма неплохи. Оценивая свои доходы, министр электронной промышленности говорил, что пика они в его жизни достигли именно до войны во время работы на заводе начальником цеха и ПКБ. Виктор тоже работал на заводе и неплохо зарабатывал. Клавдия продолжала карьеру секретаря-машинистки и одно время работала у Г.М. Кржижановского. Возросший семейный достаток позволил начать строить дачу. Семья Шокиных в тридцатые годы снимала дачу у знакомого Ивана Акинфиевича под Болшево. В этом ещё не очень освоенном по сравнению с Малаховкой месте где-то в тридцать пятом стали давать участки под дачные кооперативы. Один из кооперативов недалеко от Загорянки, на другом берегу Клязьмы был для военнослужащих и назывался «Красный воин». Иван Акинфиевич - старый строитель - стал его первым управляющим и получил неплохой участок в тридцать соток. Не прибегая особенно ни к чьей помощи, Иван Акинфиевич собственноручно построил летнюю кухню, сарай и рубленный дом, и в тридцать восьмом году семья справила на новой даче новоселье.

В довоенные лета там собирались хорошие компании. Много было молодёжи: Клавдия, Шура и Виктор со своими девушками, а потом

жёнами, их подруги и друзья. Серёжу Косолобенкова, студенческого друга Шуры познакомили с двоюродной сестрой Серафимы Яковлевны, тоже Симой, и они поженились. Их старший сын Игорь был одним из почитаемых организаторов студенческого джазового клуба в МВТУ.

В апреле 1940 года А.И. смог поехать с женой в отпуск в Гагры в санаторий «Украина». Это было новое, в конструктивистском стиле здание. Больше всего их поразила существовавшая там французская кухня. Обед мог состоять из 16 разнообразных блюд, подававшихся в микроскопических дозах. В послевоенное время нигде и никогда ничего подобного в наших санаториях уже не было.

Война

18 февраля следующего 1941 года родилась дочь Ирина, а 22 июня началась война. Хотя и знали, что война будет, и готовились, но её начало было для А.И. неожиданностью. Весть о ней в то воскресное утор принесла вернувшаяся с рынка домработница. Первое время все домочадцы (в том числе и Сима с маленькой Иришкой) жили на даче, спасаясь от начавшихся в июле налётов на Москву. На всякий случай Иван Акинфиевич отрыл на участке щель, тем более, что вокруг только и говорили о появлении то здесь, то там, (но всегда неподалёку) немецких десантов.

Первый же день войны коренным образом изменил деятельность отрасли. 22 июня 1941 года заместитель председателя Совнаркома Н.А. Вознесенский поставил задачу перед наркомами оборонных отраслей промышленности: в течение суток разработать планы максимального увеличения производства вооружений. По мобилизационному плану многие судостроительные заводы должны были в механических цехах производить корпуса бомб, гранат и т. п. Во исполнение этого плана нарком судостроительной промышленности И. И. Носенко своим приказом назначил А.И. Шокина Особым Уполномоченным Наркома по изготовлению боеприпасов на московских заводах 205, 251, 252 и 192 и в НИИ-10.

Очередную новую для себя область техники Александр Иванович осваивал вместе с заводами, ранее также не имевшими дела с боеприпасами. Но при его инженерном опыте, энергичном руководстве и организаторском таланте дело пошло, и вскоре, продолжая выпуск основной продукции, судпромовские заводы освоили производство боеприпасов новейших видов: 20 мм бронебойно-зажигательных и осколочно-термитных снарядов, а также модернизированных универсальных запалов «МУВ» для мин. Особенно сложно было с последними. Чтобы обеспечить их массовое изготовление, потребовалось провести большое количество технологических усовершенствований для снижения трудоёмкости и расхода материалов. Производственные мощности НИИ-10 также были полностью загружены серийной продукцией: телефугасами, пеленгаторами радиостанций, шоринофонами (звукозаписывающее устройство). Кстати, телефугасы (относившиеся к

технике особой секретности), как сегодня известно, применялись в оставленных нашими войсками Киеве, Харькове, в боях под Ленинградом.

Среди освоенных на московских судпромовских заводах изделий были также и некоторые основные детали реактивных снарядов М-8 и М-13 для новых секретных боевых машин, производство которых разворачивалось на «Компрессоре» под руководством главного конструктора завода В.П. Бармина. Головным предприятием по производству реактивных снарядов стал завод им. Владимира Ильича (бывш. Михельсона).

К началу войны было изготовлено только шесть опытных «машин Костикова», как их называли в 1941 г.

На восьмой день войны Бармина вызвал к себе нарком общего машиностроения Пётр Иванович Паршин и приказал, забыв всё, что делалось на заводе до сих пор, организовывать выпуск реактивных установок. Документация, поступившая на «Компрессор» из НИИ-3, где они создавались, никак не учитывала реальных возможностей производства. Для выпуска большой серии пришлось всё переделывать, но уже в августе 1941 года завод «Компрессор» отправил на фронт первые БМ-13, а в сентябре было смонтировано 36 боевых установок.

Картина воспоминаний Бармина скорее всего весьма схожа с тем, что происходило на заводах Судпрома с деталями снарядов, да и на других. По свидетельству директора «Компрессора» И.А. Дорожкина первым залогом удачи в быстром решении сложной задачи организации серийного производства совершенно нового вида оружия было кооперирование около пятидесяти предприятий Москвы и Московской области. Был здесь также, может быть и небольшой, вклад А.И.

С начала войны главный инженер главка находился на работе практически безвыходно. При воздушных тревогах, как и все, принимал активное участие в работе МПВО, бегал на чердаки и на крыши тушить зажигалки. «Самолёты гудят, прожекторы светят, зенитки стреляют, осколки по крыше стучат, того и гляди в голову попадут, а все стоят и смотрят», - так довольно иронично вспоминал он спустя годы эти эпизоды. Как и все, записывался в ополчение, но, естественно, его туда не пустили.

Вскоре началась эвакуация предприятий главка. Ленинградский НИИ-49 эвакуировали в Свердловск, часть его оборудования перевезли в Москву, но и в Ленинграде оставался филиал института. НИИ-10 перевели в Сталинград, а затем тоже в Свердловск. В Москве продолжал работу его филиал. В декабре 1941 года в Свердловске оба института объединили, присвоив общее наименование НИИ-10. В августе 1942 года НИИ-10 реэвакуировали в Москву, а позже восстановили и НИИ-49 в Ленинграде. Вместе с заводскими эшелонами отправились в теплушке в эвакуацию сначала в Горький, потом дальше на восток в Сталинск-Кузнецкий жена с грудной дочерью.

Из Москвы были эвакуированы все шесть предприятий Наркомсудпрома. По состоянию на ноябрь 1941 года согласно Отчёту

заместителя председателя Совета по эвакуации при СНК СССР А.Н. Косыгина эвакуация их оборудования в основном была закончена. Было вывезено до 3200 единиц оборудования, 3665 т цветных металлов, 177 т кабельных изделий, 2299 т чёрных металлов и 4450 человек кадров. Оставалось вывезти небольшое число людей, материалов и металлоконструкций, для чего требовалось ещё 140 вагонов. Часть оборудования заводов 192 и 205 (около 100 станков) была оставлена для работы по обеспечению нужд фронта.

А.И. находился в Москве до последнего момента, когда 15 октября поступил приказ на эвакуацию наркомата и ему самому. Вспоминая эти дни, он не принимал разговоров о панике в Москве, считая, что её просто не было, а была эвакуация по приказу. Постоянно находясь на работе, он просто не мог быть очевидцем уличных событий. Но при выезде из Москвы и ему пришлось натерпеться. 17 октября А.И. с товарищами выехал на автомашине из Москвы по единственной остававшейся дороге на Горький. На шоссе Энтузиастов машина была остановлена толпой. Какой-то матрос (и откуда он взялся?) с криком: «Не дадим начальству драпать!» - пытался открыть дверь машины и вытащить его со спутниками наружу. Вооружённому пистолетом А.И. со товарищи удалось запереться, отбиться и поехать дальше.

В конце концов они добрались до Горького, который тоже бомбили. А.И. врезалась в память картина бомбёжки моста через Волгу, когда по заходившим на мост немецким бомбардировщикам стреляли зенитки с берега и с речных военных кораблей.

Дальнейший свой путь он решил проложить через находящееся за Горьким село Сухо-Безводное, где должна была быть семья. Тут произошёл случай сродни рассказу Чехова «Пересолил». Дорогу путники не знали, да её почти и не было. Взяли проводника - местного мужичка, - на все вопросы отвечавшего: «Знамо - ведомо». Под эту присказку машина заехала в такой тёмный лес и в такое бездорожье, что проводника стали подозревать в злом умысле. Под угрозой пистолета, вытащенного горячим А.И., он со страху отвечал на все вопросы все то же «знамо-ведомо», а в конце концов сбежал. Этот эпизод долго входил в репертуар лучших устных рассказов А.И.

Доехал ли А.И. в Сухо-Безводное с этим лихим проводником, сегодня неизвестно, но далее его путь лежал в Петропавловск, Свердловск и Сталинск-Кузнецкий. В Петропавловске главному инженеру главка нужно было начинать стройку для размещения эвакуированных предприятий Судпрома. На строительство пригнали казахов, не понимавших, или делавших вид, что не понимают, по-русски. А.И. подошёл к десятке сидевших кружком строителей и стал объяснять задачу по переноске кирпичей. Реакции на его слова не было никакой. Не помогали ни ругань, ни угрозы, ни потрясание пистолетом. Сначала молодой начальник несколько растерялся, не зная, что же ещё нужно предпринять, но, приглядевшись к группе, заметил, что все они смотрят на самого старого и строго следуют его указаниям. Тогда А.И. всеми описанными способами

стал объяснять, что нужно делать, уже одному этому старцу, потом дал ему в руки кирпич и отвёл к нужному месту. Вся команда повторила действия своего предводителя, и таким образом переноска кирпичей началась. Чтобы увеличить производительность труда, А.И. сам нагрузил старейшину десятью (ну, может, и поменьше) кирпичами - и все другие стали носить помногу кирпичей. Работа пошла. В Петропавловске он подхватил дизентерию. Болеть было некогда, лекарств не было, лечиться пришлось только голодом и чаем, и последствия болезни остались на всю жизнь.

Уже 22 декабря А.И. возвратился в Москву. Требовалось немедленно восстановить производство боеприпасов и ПУАЗО для частей ПВО на оставшемся оборудовании заводов. На производственных площадях заводов 205 и 251 были организованы соответственно заводы 706 и 703. Не была забыта и наука. Приказом НКСП от 24 февраля 1942 года на московском филиале эвакуированного в Саратов завода 205 предлагалось форсировать работы по приборам самонаведения к торпедам 53, чтобы приступить к серийному изготовлению аппаратуры. С этой целью сначала собрали особую группу из семнадцати человек во главе с М.К. Розиным с завода 205, включавшую специалистов по ультразвуковым магнитострикционным приёмникам, усилителям высокой частоты, гироскопии и приборам управления. Эта группа была усилена специалистами НИИ-49, эвакуированными из Ленинграда, и 2 апреля 1942 года Постановлением СНК СССР было создано специальное конструкторское бюро СКБ-НКСП по проектированию, изготовлению, и испытаниям «первых образцов и отработки чертежей для серийного производства торпед и мин акустического действия». Его первым начальником стал А.А. Розанов - в будущем заместитель министра электронной промышленности. Постановлением ГКО N1521 от апреля 1942 г. начальнику СКБ-НКСП предлагалось организовать разработку «самонаводящейся акустической торпеды САТ, автоматически меняющей свой курс под действием шума корабля-цели и обеспечивающей обязательное попадание во вражеское судно без точного прицельного огня».

Загрузка производственных мощностей научных учреждений главка серийной продукцией и дальнейшая их эвакуация привела в первые месяцы войны к практическому свёртыванию НИР и ОКР. Остались только испытания аппаратуры на флотах, и среди них корабельных теплопеленгаторов. Из 66 работ, находившихся в плане НИИ-10, более половины прекратили или законсервировали. Такая же картина была и по тематике НИИ-49. До эвакуации из Ленинграда в 1941 г. сотрудники института выполнили 16 заданий; работы по 24 темам прекратили в связи с войной. Длившееся несколько месяцев перемещение сотрудников и оборудования не позволили выполнить даже скорректированный тематический план 1941 года.

Военная обстановка в скором времени потребовала вновь повернуть предприятия главка к их основной специализации. Боевые действия с обстрелами береговых объектов выявили серьёзные недостатки схем ПУС

эсминцев и крейсеров. Пришлось быстро приспосабливаться, чтобы, сочетая опытное и серийное производство, институты могли продолжить свойственную им работу в интересах ВМФ, и уже к концу 1942 года был разработан прибор, «значительно повысивший эффективность стрельбы по берегу с использованием вспомогательной точки наводки». Далее последовала коренная модернизация ПУС «Мина-7», в результате которой, точность наводки орудий тем самым была существенно повышена.

В 1943 году была наконец испытана на Северном флоте, а в следующем году и принята на вооружение система МПУАЗО «Союз» для эсминцев.

В объединённом НИИ-10 были развёрнуты новые работы по гироскопии, в результате которых к концу войны был создан силовой гироазимутгоризонт, ставший основным прибором корабельной артиллерийской гироскопии. Заметно были улучшены характеристики корабельных гирокомпасов. Особенно удачным оказался пригодный для многих классов кораблей малогабаритный гирокомпас. Были внедрены также системы для безопасности вождения кораблей по узким фарватерам и автоматический прокладчик пути корабля. После войны достижения НИИ-10 в области гироскопии был интенсивно использованы во многих других областях применения.

Выполнение этих и других работ в тяжёлых условиях войны требовали постоянного поиска наилучших путей использования учёных и инженеров, квалифицированных рабочих, станков и оборудования, дефицитных материалов, т. е. заниматься концентрацией и специализацией разбросанных по стране и без того ограниченных ресурсов.

Среди всего множества задач самой существенной для судьбы А.И. оказалось обеспечение частей ПВО приборами управления зенитным огнём. В конечном итоге это привело его к очередной смене специальности.

Когда через месяц после начала войны начались мощные воздушные налёты на Москву, потребовались серьёзные меры по укреплению противовоздушной обороны и столицы, и других городов. Для вновь разворачиваемых, да и многих действующих артиллерийских зенитных дивизионов в больших количествах требовались ПУАЗО-3. Чтобы выполнить эти срочные заказы, А.И. пришлось лично занимался на московских заводах главка проблемой резкого увеличения выхода готовой продукции по ПУАЗО-3. Одновременно с увеличением производства решалась задача дальнейшего совершенствования ПУАЗО, особенно в части сокращению обслуживающего расчёта и массы приборов велики.

Для автоматизации процесса решения задачи встречи и сокращения расчёта была поставлена разработка векторно-электрического ПУАЗО (ВЭ-ПУАЗО), решающая схема которого была впервые собрана на электрических элементах. Испытания ВЭ-ПУАЗО прошли в 1943 году, но на вооружение он не принимался. На его базе было решено создать более

совершенный, тоже электромеханический прибор ПУАЗО-5 со встроенным в центральный прибор стереодальномером. Он был испытан и в 1945 году принят на вооружение.

Большая часть выпуска ПУАЗО в июле-августе 1941 года шла на усиление зенитных частей Московской зоны ПВО. Сюда были стянуты едва ли не все лучшие на тот период истребители. Были установлены и радиолокационные станции дальнего обнаружения самолётов. Первые массированные налёты немецкой авиации на Москву показали, что созданная здесь система ПВО в целом была эффективна и позволила избежать городу крупных разрушений. Однако зенитная артиллерия для отражения налётов вражеской авиации на столицу только за первые четыре месяца войны израсходовала 741 тысячу снарядов среднего калибра. Поймать в малый угол поля зрения оптического дальномера воздушную цель затруднительно даже днём, а тем более это было сложно в тёмное время суток, так что на прицельную стрельбу из этого огромного количества снарядов было израсходовано только 26 тысяч, а все остальные - на заградительный огонь. Средний расход боеприпасов среднего калибра на один отражённый (не сбитый) самолёт составил 2775.

В то же время в районе подмосковной деревни Зюзино имелась батарея, впоследствии развёрнутая в дивизион, пушки которой в октябре-ноябре 1941 года вели практически только прицельный огонь. Это было специальное зенитное подразделение, созданное на основе техники и специалистов полигона Главного артиллерийского управления (ГАУ). В составе батареи была трехкоординатная радиолокационная станция. Сначала - опытный отечественный образец радиоискателя Б-3, а несколько позднее - полученная из Англии станция орудийной наводки (СОН) GL-MkII. Вскоре радиолокационная станция сделалась опорной точкой всей зенитной артиллерии в этом районе. Более 80 процентов из 127 бомбардировщиков, пытавшихся прорваться через зону огня батареи, были вынуждены повернуть обратно. Средний расход снарядов на каждый отражённый самолёт составил здесь 98 штук - почти в тридцать раз меньше, чем по Московской зоне ПВО в целом!

Начальник ГАУ Н.Д. Яковлев, получив эти впечатляющие данные, уже в ноябре 1941 года внёс предложение в Государственный комитет обороны включить в план поставок из Англии по ленд-лизу станций орудийной наводки GL-MkII. В декабре он обратился к наркому Электропромышленности Ивану Григорьевичу Кабанову, в ведении которого находились разработка и выпуск радиолокационной техники, с предложением совместно выйти в правительство с ходатайством о немедленном развёртывании разработки и производства отечественных радиолокационных станций орудийной наводки для зенитной артиллерии по типу английских. Кабанов согласился и поручил дело своему заместителю Ивану Герасимовичу Зубовичу. Однако вследствие эвакуации предприятий, занимавшихся до войны разработкой и выпуском радиолокационной техники, и их сотрудников реально выполнять эти работы было некому, да и задача технически была гораздо сложнее, чем

это могло поначалу представляться руководителям.

Основные мощности по выпуску радиоламп, сосредоточенные на заводе «Светлана», тоже остались в блокадном Ленинграде. Разработку и выпуск станций орудийной наводки нужно было разворачивать на пустом месте.

После успешного наступления под Москвой, у руководства страной появилась уверенность, что непосредственной угрозы захвата столицы больше не существует. В Москве пустовало множество корпусов эвакуированных предприятий. Для их рационального использования было принято решение организовывать здесь наукоёмкие производства, собирать здесь учёных и специалистов, оказавшихся разбросанными по всей стране.

Зубович подготовил совместный с ГАУ проект постановления об организации в Москве предприятия, способного вести и разработку и выпуск станций орудийной наводки. С 17 по 19 января 1942 года документ, уже получивший одобрение заведующего отделом электропромышленности ЦК ВКП(б) А.А. Турчанина и заместителя Председателя Совнаркома Максима Захаровича Сабурова, был рассмотрен в НКЭП, тут же передан в Государственный Комитет Обороны, где и был принят 10 февраля.

Сроки в этом постановлении не могли быть не жёсткими. Сделать опытный образец станции орудийной наводки и подготовиться к её серийному производству предписывалось до конца года. Новое предприятие укомплектовали кадрами завода им. Коминтерна и НИИ-9, вызванными из эвакуации в Москву. Руководить новым предприятием поручили А. А. Форштеру. Его помощниками стали М.Л. Слиозберг и А.М. Кугушев - выходцы из НИИ-9. В 12 разрабатывающих лабораториях нового предприятия работали профессора (впоследствии академики) М.А. Леонтович и Н.Д. Девятков, профессор С.Э. Хайкин. Большую помощь в организации нового предприятия последующем обеспечении его производственной деятельности оказал бывший директор завода «Светлана», ставший заместителем наркома электропромышленности В. А. Восканян.

Неимоверными усилиями разработка и изготовление двух опытных образцов отечественных станций орудийной наводки СОН-2а были закончены досрочно, и в канун 25-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции коллектив предприятия доложил ГКО о выполнении задания и с начала 1943 года начался серийный выпуск станций орудийной наводки.

Но для создания зенитно-артиллерийских комплексов этого было недостаточно, поскольку собственно радиолокатор позволяет измерить лишь дальность до воздушной цели по времени прохождения импульсного сигнала до неё и обратно, а для того чтобы определить направление по азимуту и углу места, рассчитать элементы движения цели, выработать данные для установки зенитных орудий и передать их

нужны были те же технические решения и элементы, что и в существовавших системах управления стрельбой, с заменой оптических дальномеров и визиров, прожекторов и звукоулавливателей на радиолокационные средства.

Задача создания зенитно-артиллерийских комплексов с применением СОН не могла быть решена без участия специалистов Судпрома с их опытом по центральным приборам, синхронно-силовым передачам, всевозможным датчикам и др.

Для того чтобы ПУАЗО-3 имел возможность работать по входным данным на только от дальномера, но и от радиолокационных станций орудийной наводки, его конструкция должна была быть существенно изменена.

Создавался новый прибор, получивший название ПУАЗО-4, в СКБ-НКСП, а персональная ответственность за руководство разработкой и производством приказом Наркома судостроительной промышленности была возложена на А.И. Шокина. В состав ввели преобразователь координат (из сферической системы, используемой в СОН, в цилиндрическую, применявшуюся в обычных ПУАЗО), связанный своим выходом с центральным прибором однопроводной синхронной передачей. Передача данных от центрального прибора (угла возвышения, упреждённого азимута и установки взрывателя) на орудия осуществлялась с помощью индикаторной самосинхронизирующейся передачи.

Вот так А.И. оказался вовлечённым в дело срочного решения радиолокационных проблем, и очень скоро они отодвинули для него все остальные. 31 июля 1943 года приказом N104/к Народного Комиссара Судостроительной Промышленности Союза ССР И. И. Носенко он был освобождён от должности главного инженера 4-го главного управления «в связи с переходом на другую работу» - решением Секретариата ЦК ВКП(б) он назначался на должность начальника промышленного отдела вновь созданного Совета по радиолокации при ГКО. За хорошую работу этим же приказом нарком объявил ему благодарность и премировал месячным окладом. В том же году за успешное оснащение Красной Армии и частей ПВО «специальными военными приборами» А.И. Шокин был награждён орденом «Красной Звезды», а в 1944 году А.И. был награждён медалью «За оборону Москвы» за работу по организации производства боеприпасов и вооружения в осаждённой столице.

Радиолокация (краткая предыстория)

Принципиально новые виды военной техники, появившиеся во время войны: атомная бомба, радиолокаторы и ракеты потребовали комплексного системного подхода в научных разработках и организации производства во всех странах, где они создавались. В электронной аппаратуре крупномасштабная организаторская деятельность была тем более нужна в связи с переходом от разрозненных аппаратов или

устройств к созданию больших систем, где они связывались воедино для совместной работы. В этом системном проектировании был неоценим опыт аналогичных электромеханических систем с оптическими средствами наблюдения, какими были ПУС и ПУАЗО.

Для создания радиоэлектронной аппаратуры с нужными военным тактико-техническими характеристиками и устойчивой к неблагоприятным окружающим условиям решения чисто конструктивных проблем было недостаточно. Требовались совершенно новые классы радиокомпонентов и не только активных, но и пассивных. Для развёртывания массового производства средств радиолокации была необходима организация производства унифицированных высоконадёжных сопротивлений, конденсаторов, штепсельных разъёмов, переключателей, высокочастотных кабелей и др. и, конечно же, электровакуумных приборов.

За рубежом уже в середине тридцатых годов проходила специализация производств в различных областях электроники. Число фирм, производящих радиоприёмники, сокращалось, а фирм, производящих радиокомпоненты, росло. Владельцы первых, как правило, не имели ни технической базы, ни экономических предпосылок оплачивать исследования и разработку деталей радиоаппаратуры, необходимых им в каждом конкретном случае. Они не могли конкурировать со специализированными фирмами, которые получили широкий рынок сбыта. Даже при высоком уровне электронной промышленности развёртывание широкомасштабного производства радиотехнических средств СВЧ диапазона для военных целей потребовало огромных усилий. А ведь в Соединённых Штатах Америки в 1940 году одних только радиовещательных приёмников выпустили более восьми миллионов штук (почти в 60 раз больше, чем в СССР), и среди них четверть автомобильных.

Своим появлением радиолокация обязана развитию средств борьбы в воздухе и на море. Первые системы радиообнаружения самолётов создавались с использованием метода биений. В этой аппаратуре передатчик и приёмник разносились на значительное расстояние друг от друга. Передача велась незатухающими колебаниями, а приёмник фиксировал флуктуирующие сигналы (биения), когда самолёт пролетал сквозь завесу, созданную радиоволнами. Сегодня любой телезритель за городом, имеет «удовольствие» при близком пролёте самолёта наблюдать картину биений в виде полос на экране своего телевизора. Разработки по этому направлению в США начались ещё в начале 1931 года. В нашей стране одним из первых проблемой радиообнаружения занялось Управление ПВО РККА для службы ВНОС (воздушное наблюдение, оповещение, связь). Начало этих работ приходится на 1933 год и связано с именем П.К. Ощепкова. В 1936 году наши специалисты ознакомились с описанием патента немецкой радиофирмы «Телефункен» на аналогичную аппаратуру. Необходимость разноса передатчика и приёмника резко ограничивала возможности этого метода на суше и делала его неприменимым на море, и от подобных практически стационарных систем

быстро отказались. НИИИС РККА всё-таки довёл это направление до аппаратуры «Ревень», которая под наименованием РУС-1 (радиоулавливатель самолётов - первый) в 1940 году была принята на вооружение для охраны воздушного пространства государственной границы.

Американские изобретатели радиолокатора Юнг и Тейлор тоже какое-то время занимались методом биений, но затем Юнг предложил Тейлору опробовать импульсный метод. Первоначальное предложение Юнга удовлетворяло пяти соображениям, сочетание которых собственно и отличает радиолокацию от других методов. Вот они:

- электромагнитное излучение на высоких частотах можно использовать для обнаружения и определения местоположения удалённых отражающих объектов;

- излучение должно вестись импульсами длительностью в несколько микросекунд с промежутками между импульсами во много раз большими длительности самих импульсов;

- отражённые объектами импульсы можно принять и воспроизвести с помощью приёмной аппаратуры, находящейся в месте излучения;

- расстояние до отражающего объекта можно определить через измерение времени, которое затрачено на распространение импульса до «цели» и обратно, и, наконец;

- направление на объект может быть определено с помощью остронаправленных антенн.

Работа над импульсным радиолокатором была начата 14 марта 1934 года (как раз в момент окончания командировки А.И. на фирму «Сперри») с закупок серийных осциллографических трубок и супергетеродинного приёмника. Первый образец с длиной волны излучения около 10 м их повторения 3725 Гц обеспечил дальность действия на море в 35 км. Эта система была введена в действие в апреле 1936 года, а уже через три месяца началась эксплуатация радиолокатора меньших размеров с длиной волны 1,5 м, и был успешно испытан антенный переключатель, что позволило использовать общую для приёма и передачи антенну. Эти два быстро последовавших друг за другом усовершенствования позволили установить радиолокатор на корабле для испытаний на море, которые успешно прошли в апреле 1937 года.

В Англии организатором разработки радиолокационного оборудования стал Роберт Э. Уоттсон-Уатт, который в начале своей карьеры был преподавателем физики в университетском колледже Данди. Возглавляемый им отдел радио в Национальной физической лаборатории был в этой области ведущим. Перед Уотсоном-Уаттом стояла та же важная проблема, что и перед американцами, - как модулировать импульсами передатчик большой мощности. Ему удалось решить её, и технические характеристики первого же варианта оборудования, разработанного в его лаборатории, оказались настолько хорошими, что после успешной демонстрации в начале 1935 года Уоттсон-Уатт получил

денежные средства, позволившие ему организовать опытное производство. К концу 1936 года Министерство авиации построило цепь из пяти РЛС, разнесённых на 40 км друг от друга. Эта цепь сыграла важнейшую роль в начальном периоде войны.

Лаборатория Уотсона-Уатта выросла в Научно-исследовательский институт радиолокации Великобритании, находившийся под его же началом, и вскоре здесь была создана пригодная для использования в военной аппаратуре и относительно технологичная для производства конструкция магнетрона, высококачественной электронной лампы, которая генерировала СВЧ-энергию с длиной волны 10 см. Это был революционный шаг, позволивший создать высокоточные локаторы для станций орудийной наводки, а несколько позднее малогабаритные бортовые радиолокаторы для истребителей.

В июле 1940 года немцы начали массированные воздушную войну против Великобритании, сосредоточив для этого 2500 бомбардировщиков и истребителей. ВВС Великобритании могли противопоставить этой воздушной армаде только 900 истребителей, но зато могли наводить их на германские самолёты по данным радиолокационного наблюдения. Потери немцев росли с каждым днём, в один из дней сентября они потеряли 185 самолётов, и к концу октября 1940 года «Люфтваффе» вынуждены были отступить.

Радиолокация почти внезапно перешла от ранней стадии к периоду зрелости и помогла ВВС Великобритании выиграть битву за Британию.

Однако даже при высокоразвитой радиопромышленности решить задачи ускоренного оснащения армии и флота средствами радиоэлектронного вооружения, особенно радиолокационными, ни США, ни Великобритания в одиночку не смогли. Потребовалось объединение огромных материальных и денежных ресурсов Соединенных Штатов с научными ресурсами Англии. В 1940 году при взаимном обмене в области радиолокации США получили уникальный английский магнетрон, а англичане - американский антенный переключатель, без которого они были вынуждены оснащать свои станции отдельными антеннами на передачу и приём.

Со стороны американского правительства были приняты радикальные меры. Одной из главных организационных мер по оснащению вооружённых сил радиолокационной техникой стало создание в конце лета 1940 года Национального научно-исследовательского комитета по вопросам обороны. Комитетом была проведена беспримерная для США мобилизация научных кадров на государственные нужды в специально созданные новые исследовательские центры. Хотя в стране уже была проделана некоторая работа по длинноволновой радиолокации, область СВЧ-радиолокации была совершенно не изучена, и необходимо было почти с нуля создать новый центр по радиолокационным исследованиям. Им стала Лаборатория излучения Массачусетского технологического института, где благодаря тесному содружеству учёных, производственников и военных была успешно проведена разработка

радиолокатора на сантиметровых волнах.

Чтобы сберечь дефицитные материалы, в США был прекращён выпуск стандартных радиовещательных передатчиков. Было сокращено производство электронных ламп и катодно-лучевых трубок, а выпускать стали лишь несколько их стандартных типов, предназначавшихся для военных нужд. В результате деятельности комитета уже к началу 1941 года произошёл быстрый скачок от выпуска простых вещательных радиоприёмников к военной аппаратуре высокой точности, а уровень её производства, несмотря на нехватку материалов, в конечном итоге вырос во много раз.

Итак, даже в США с их развитой радиопромышленностью, к тому же пока ещё в условиях мира, организация производства совершенной радиолокационной техники проходила с большим трудом и требовала экстраординарных мер со стороны правительства.

И в нашей стране в военное время радиолокационная техника удостоилась первой обзавестись чрезвычайным правительственным органом - 04 июля 1943 года вышло постановление Государственного Комитета Обороны «О создании Совета по радиолокации при ГОКО» (в то время была принята именно такая аббревиатура, а не ГКО). Отныне термин «радиолокация» заменил слово «радиообнаружение». Отныне дело развития новой отрасли техники в разрозненных до этого организациях сосредоточивалось в едином правительственном органе, во главе которого стоял член высшего руководства, отчитывающийся непосредственно перед Сталиным и обладающий правом принимать быстро, без бюрократических проволочек оперативные решения, обязательные для всех независимо от ведомственной подчинённости. Отныне всеми вопросами наземной радиолокации ведал вновь созданный отдел ГАУ НКО (ранее этими вопросами занимались ещё три управления НКО: военно-техническое, связи и ПВО), а морской - отдел спецприборов центрального аппарата Наркомата ВМФ.

Причины, побудившие ГКО к созданию Совета по радиолокации, восходят своими корнями к ещё довоенному времени и общему состоянию радиопромышленности в СССР накануне войны и особенно в её ходе. Поскольку дальнейшая судьба А.И. была целиком связана с этой отраслью, то попытаемся вкратце изложить основные её вехи и характерные особенности.

Как уже упоминалось, мировая электроника первоначально развивалась в основном применительно к электросвязи. В народном же хозяйстве СССР основное внимание уделялось проводной связи. Радиосвязь в гражданской сфере использовалась главным образом для передачи на большие расстояния, для чего создавались сверхмощные радиостанции. На местах разворачивалась дорогостоящая проводная радиосеть с репродукторами (такая сеть была создана только в двух странах: СССР и Германии). При этом выпуск бытовых радиоприёмников в 1940 году составил только 140 тысяч штук, что для страны с двухсотмиллионным населением было ничтожно мало.

И в армии предпочтение явно отдавалось проводам, а для радио отводилась вспомогательная роль. Применение радиостанций для связи с самолётами и танками было очень ограниченным, не массовым. Так, в Московском военном округе на 1 января 1940 года радиостанции стояли только на 43 самолётах-истребителях из 583. В танковой роте радиостанцией был снабжён только командирский танк. В 1942 году командующий ВВС РККА отмечал в приказе, что 75% вылетов советской авиации делается без использования радиостанций. Но и в то время они стояли только на командирских самолётах, а у остальных - приёмники.

ВМФ обойтись без радиосвязи естественно не мог, и здесь ещё в начале тридцатых годов был разработана целая система радиостанций для вооружения кораблей, но потребность в них была относительно невелика и погоды для промышленности не делала. Таким образом, формально радиостанции были, но было их столь мало и качество их было таково, что можно считать, что мы начали войну без радиосвязи и соответственно без заметной радиопромышленности.

Радиолокация, предъявляющая к электронике куда более сложные требования по качеству компонентов и их специфике, чем гражданская связная аппаратура, начинала своё развитие в нашей стране именно при таком уровне слаботочной промышленности, поэтому, несмотря на большой восьмилетний труд многих учёных и инженеров, развернуть серийное производство радиолокационных станций к началу войны не удалось.

Помимо задач по оснащению ВНОС, ещё одним направлением работ по радиообнаружению самолётов было оснащение зенитной артиллерии. Занималось им ГАУ, и первоначально речь шла о наведении радиоаппаратурой прожекторов. Усилиями Центральной радиолаборатории Главного управления электрослаботочной промышленности в Ленинграде удалось в январе 1934 года провести первый успешный эксперимент по обнаружению гидросамолёта, осуществлявшего взлёт и посадку у побережья Финского залива. В дальнейшем к работам был привлечён Ленинградский электрофизический институт (ЛЭФИ). В 1935 году ЛЭФИ был слит с Радиоэкспериментальным институтом (РЭИ - директор А.М. Кугушев) и преобразован в Научно-исследовательский институт N9 (НИИ-9, директор Н. И. Смирнов) НКТП. В РЭИ преобладали теоретические исследования общенаучного характер, а теперь новое руководство (научным руководителем стал М.А. Бонч-Бруевич, создатель Нижегородской радиолаборатории) разработало обширный план научно-исследовательских работ в интересах обороны и получило значительные средства на их выполнение. В этих планах радиообнаружение самолётов занимало видное место. Для дальнейшего усиления в 1936 году НИИ-9 был объединён с НИИ телевидения. В НИИ-9 была усилена вакуумная лаборатория, чтобы осуществлять не только разработку радиоламп дециметровых и сантиметровых волн, но и улучшать технологию мелкосерийного изготовления генераторных и приёмных ламп, был создан хорошо оснащённый полигон в Островках для экспериментов с мощным электромагнитным излучением.

Достичь реального результата по главной проблеме, то есть создать надёжную трехкоординатную станцию орудийной наводки институту не удалось, несмотря на массу великолепных попутных результатов (достаточно упомянуть лишь создание в многорезонаторных магнетронов Алексеевым и Маляровым, предвосхитивших работы англичан). Главной причиной неудачи представляется всё-таки концептуальная ошибка М.А. Бонч-Бруевича в выборе непрерывного режима генерации, которому он упрямо следовал до конца жизни (в 1940 году), хотя ранее сам же проводил измерения границ облаков импульсным методом. Возможно, что сложности создания импульсного модулятора при существовавшем уровне промышленности показались ему слишком большими.

Создание экспериментальной импульсной установки радиообнаружения самолётов в 1036 году начал по заданию Управления ПВО РККА Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ), руководимый А.Ф. Иоффе. Первые испытания под Москвой 15 апреля 1937 были удачными, самолёты удавалось обнаруживать на расстоянии около 7 км. Заказчиком продолжения этих работам выступало уже Управление связи, и новая установка, изготовленная ЛФТИ к середине следующего года, прошла испытания на территории научно-испытательного исследовательского института связи РККА (НИИИС РККА) и вновь удачно.

НИИИС РККА обратился к радиозаводу им. Коминтерна (N209) с предложением изготовить на базе установки ЛФТИ и при его научной консультации и помощи опытный образец подвижного варианта станции. Но завод заключить договор отказался, мотивируя это невыполнимостью требований заказчика! Тогда НИИИС РККА и ЛФТИ договорились построить и смонтировать на автомашинах такую установку своими силами, а заодно и улучшить её эксплуатационные характеристики. Работы были распределены так: ЛФТИ разрабатывал новый приёмник и осциллографический индикатор, а НИИИС выполнял общий проект станции, разработку и изготовление генератора, вращающихся антенн, источников питания и монтаж установок на автомашинах. Менее чем за год установки под условным наименованием «Редут» были созданы, и в августе 1939 были проведены их полигонные испытания.

Однако Управление связи РККА было так уверено в успехе, что не ожидая окончания совместных работ ЛФТИ и НИИИС, внесло в феврале 1939 года в Комитет Обороны при СНК СССР предложение о разработке двух образцов подвижной станции радиообнаружения промышленностью, хорошо понимая, что удовлетворение требований войск потребует не слепого копирования «Редута», а доведения конструкции станций до необходимого уровня простоты эксплуатации и надёжности. В качестве предприятия-разработчика был назван НИИ радиопромышленности (НИИ-20) НКОП (директор В. Ф. Захаров). Это предприятие на Почтовой улице на Яузе вело свою историю от Особого технического бюро, созданного В.А. Бекаури, и обладало многолетним опытом в области радиотелемеханических устройств и УКВ радиолиний. Главный инженер НИИ Н.Л. Попов был одним из создателей специально для Военно-морского Флота весьма удачного радиоприёмника «Дозор».

Летом 1940 года прошли совмещённые полигонные и войсковые испытания опытных образцов, разработанных НИИ-20. В состав станции входили: генератор, размещённый в фургоне, вращающемся на шасси автомашины ЗИС-6, приёмная аппаратура в таком же фургоне, вращающемся синхронно с генератором, и агрегат питания, размещённый на третьей машине. Передающая и приёмная антенны были жёстко укреплены на крышах фургонов. В целом станции, работавшие на длине волны 4 м, имели достаточно высокий уровень и были способны обнаруживать самолёты на дальности до 150 километров. 26 июля 1940 года приказом Народного комиссара обороны на вооружение войск ПВО первая импульсная радиолокационная станция РУС-2 (такое наименование получил «Редут»). Спустя год сотрудникам ЛФТИ Ю.Б. Кобзареву, П.А. Погорелко и Н.Я. Чернецову за эту работу присуждается Сталинская премия. До конца 1940 года НИИ-20 изготовил и сдал заказчику опытная партия из ещё десяти РЛС РУС-2.

У разработчиков НИИ-20 возникло много идей по совершенствованию станции, главной из которых был переход на совмещение передающей и приёмной антенны с использованием свойств четвертьволновой линии. Автоматическое переключение антенной системы на передачу, или приём. осуществлялось электрическими разрядниками. Попутно были найдены решения, позволявшие вращать только антенну, а не весь фургон. Всё это вместе взятое намного упрощало конструкцию станции, снижало трудоёмкость и себестоимость, поэтому выпуск двухантенного варианта решили ограничить опытной партией; заводу 209, который на сей раз не отказывался, поручили разработку автомобильного варианта одноантенной станции РУС-2, а НИИ-20 под шифром «Пегматит» - разборного варианта с двадцатиметровой мачтой. Изготовление опытных партии «Пегматита» институт заканчивал уже в ходе войны в эвакуации.

В 1941-годах в ходе боёв под Москвой, Ленинградом, Севастополем, Мурманском и Новороссийском станции РУС-2 показали высокую эффективность. В Московской зоне ПВО к концу второго года войны их стало двенадцать. О действиях опытной зенитной батареи, укомплектованной импортной СОН уже упоминалось.

Что же происходило после выхода знакомого нам постановления ГКО «О промышленной базе для производства приборов радиообнаружения и пеленгации самолётов» от 10 февраля 1942 года?

Итак, в Москве было создано новое предприятие, способное вести новые разработки и выпуск радиолокационной аппаратуры. Бывшие руководители и сотрудники завода им. Коминтерна, НИИ-9 и других предприятий, собранные в Москву из эвакуации, с фронта, вывезенные из блокадного Ленинграда, быстро освоили выделенные им пустующие промёрзшие корпуса эвакуированного предприятия. Сюда через Ладожское озеро доставили оборудование для полного цикла производства электровакуумных приборов. В восьмимесячный срок были созданы два опытных образца СОН-2от - отечественных аналогов английской станции орудийной наводки. СОН-2от работала на волне 4 м и

позволяла обнаруживать самолёт на дальности от 20 до 40 км (при высотах полёта от 1000 до 4000м) и определять его координаты с точностями: по азимуту - 12 д.у. (делений угломера), по углу места - 7 д.у., по дальности - 25 м. Постановлением ГКО от 20 декабря 1942 года СОН-2от была принята на вооружение и поставлена на серийное производство.

В Новосибирске продолжал разработки радиолокационной техники и выпуск небольших серий радиолокационных станций типа РУС-2 и её модификаций НИИ-20. Довольно успешно шла здесь разработка авиационного радиолокатора. Самолётная станция «Гнейс-2» (метрового диапазона) была принята на вооружение Постановлением ГКО от 16 июня 1943 года. Чтобы создать условия для изготовления институтом большой партии станций было принято решение возвратить его из эвакуации. Впоследствии ею оснащались некоторые самолёты типа Пе-2, а также из ленд-лизовских. Из-за большого веса её можно было размещать только на бомбардировщиках.

Производственных площадей и мощностей для того, чтобы в полной мере удовлетворить потребности армии в станциях СОН-2от, у московского предприятия не было, поэтому было принято решение использовать СОН-2от прежде всего в территориальных формированиях войск ПВО, прикрывавших важнейшие объекты страны. Станции РУС-2 вследствие несовершенства антенн, высокочастотных трактов, генераторов и модуляторов, приводивших к широкой диаграмме направленности излучения и большой длительности фронта импульса, можно было применять только для ведения разведки и целеуказания, грубо определяя дальность и азимут цели. В результате войсковая зенитная артиллерия по-прежнему оставалась без радиолокационных станций наводки.

Для решения задачи оснащения фронтовой зенитной артиллерии хотя бы упрощёнными СОН в течение 1941-годов было заказано и выполнено ещё несколько разработок в Украинском физико-техническом институте (под шифрами «Зенит» и «Рубин»), ЛФТИ (модернизация РУС-2) и НИИ-20 («Турмалин»), но все попытки закончились неудачами. В какой-то мере выручали поставки радиолокационной техники по ленд-лизу. Только через Мурманский порт за 1942 год поступили 61 СОН GL-MkII, а в 1943 году 55 GL-MkII, 4 GL-MkIII и 39 прочих разных. С их освоением были большие сложности из-за нехватки военных специалистов - в армии и простых радистов было очень мало, одни телефонисты.

Совет по радиолокации при ГОКО

Вся информация, поступавшая с фронтов мировой войны, данные технической разведки говорили о том, что радиолокация стала мощнейшим средством ведения военных действий, что ей и другим электронным устройствам отводится всё большее место в разработках систем вооружения. Собранным в Москве учёным и специалистам, к которым в 1943 году присоединился один из пионеров радиолокации,

известный учёный в области ламповых генераторов, бывший начальник НИМИС ВМФ, инженер-контр-адмирал Аксель Иванович Берг (1893-1979) (к этому времени он был уже реабилитирован, служил профессором Военно-морской академии, находившейся в эвакуации) всё яснее было видно, что возможности одного лишь НКЭП для решения задач оснащения радиолокационной аппаратурой зенитной артиллерии ПВО, самолётных и корабельных бортовых станций различного назначения слишком малы.

В марте 1943 года в отделе электропромышленности ЦК ВКП(б) началось всестороннее обсуждение мероприятий, нацеленных на обеспечение развития радиолокации. В этой работе участвовали ответственные представители Госплана СССР, наркоматов вооружения, электротехнической, авиационной и судостроительной промышленности, ГАУ НКО и радиозавода-института НКЭП.

В процесс тщательного изучения этого вопроса и выработки необходимых мер было установлено, что:

- заводы НКЭП не обладают производственными возможностями для выпуска радиолокационной аппаратуры в количествах необходимых армии и флоту;
- ориентироваться на расширение радиопромышленности за счёт строительства новых заводов в условиях войны нельзя;
- единственным целесообразным решением этого вопроса (по времени и по затратам) могло быть привлечение к выпуску радиолокационной аппаратуры ряда заводов оборонных отраслей промышленности, близких по профилю к электрорадиотехнике.

Отсюда был сделан вывод, что для руководства и координации деятельностью оборонных заводов и радиозаводов НКЭП, привлекаемых к выпуску радиолокационной аппаратуры, следует учредить правительственный орган с широкими полномочиями, который мог бы взять на себя выработку необходимых мероприятий по всестороннему и ускоренному развитию радиолокации, вносить предложения в ЦК ВКП(б) - ГКО и контролировать исполнение принимаемых правительством решений наркоматами и ведомствами, участвующими в этой области техники.

Через Г.М. Маленкова на имя И.В. Сталина был подан соответствующий доклад с проектом постановления. Сталин принял А.И. Берга, который и изложил суть радиолокации, необходимость развёртывания широкого производства радиолокационных станций, проблемы, которые этому препятствуют, и необходимые государственные меры. Говорить он умел, и по полулегендарным сведениям беседа продолжалась три часа, закончившись одобрением. Постановление ГКО вышло 4-го июля и явилось для отечественной радиолокации да и всей электроники важнейшим государственным актом. В условиях тяжёлой войны, при совершенно неразвитой электронной промышленности и слабом приборостроении решением задач концентрации и специализации военных, научных и промышленных предприятий и организаций разных ведомств, выработкой и воплощением в жизнь неординарных

организационных мер мог заниматься только такой орган, каким стал Совет по радиолокации при ГКО.

Организационно Совет состоял из постоянных членов и рабочего аппарата. Постоянными членами Совета стали народные комиссары оборонных отраслей промышленности Д.Ф. Устинов, М.В. Хруничев, А.А. Горегляд, И.Г. Кабанов, представители Госплана СССР, НКО и ВМФ и др. Председателем Совета был назначен член ГКО Г.М. Маленков, курировавший авиацию и вообще новую технику, а его заместителем и фактическим руководителем аппарата - А.И. Берг. Для оценки роли Г.М. Маленкова, как председателя Совета, нужно вспомнить о том, что в Секретариате ЦК он «сидел на кадрах». Ответственным секретарём Совета стал А.А. Турчанин. В аппарате первоначально было четыре отдела. Ю.Б. Кобзарев возглавил научный отдел, военный - Г.А. Угер, научно-технической информации - В.М. Калинин.

Первым начальником отдела радиолокации ГАУ, ведавшего заказами на разработку и производство наземной радиолокационной техники, был назначен военный инженер М.М. Лобанов, который был одним из инициаторов и организаторов ещё довоенных исследований и разработок по радиолокации для зенитной артиллерии.

Суть работы Совета сводилась к быстрому поиску необходимых решений, их согласованию между постоянными членами и выпуску распорядительных документов от имени ГКО, обязательных во время войны к исполнению. Некоторые вопросы вскоре стали решаться уже и на уровне самого Совета, без выхода в ГКО.

Создание промышленной базы было главным стратегическим направлением работы по реализации правительственного задания по оснащению нашей армии и флота радиолокационной аппаратурой. На должность начальника промышленного отдела решением Секретариата ЦК ВКП(б) был назначен А.И. Шокин. Он прекрасно знал приборостроительные предприятия Судпрома, особенно московские, которые предполагалось привлечь к новой тематике и хорошо показал себя при организации здесь производства непрофильной продукции (боеприпасов и пр.), при развёртывании деятельности эвакуированных предприятий, при организации новых заводов на месте эвакуированных. Был знающим специалистом-технологом по производству военных приборов и мог оценить возможности предприятий других отраслей. Несмотря на молодость, имел авторитет и в промышленных, и в военных кругах. С тем же М.М. Лобановым они были знакомы по совместной работе уже десять лет. Всё это сочеталось с редким тогда знанием всех стадий цикла «исследование - разработка - производство», с личным опытом и по участию в разработках, и по сдаче изделий заказчикам, не говоря уж об их изготовлении, а благодаря должности главного инженера 4-го главка Судпрома эти знания и опыт приобрели необходимую широту и многообразность. С электроникой А.И. тоже был знаком через гидроакустику и «волновое» (радио-) управление ТОС, но для того чтобы заниматься радиолокацией этого было недостаточно, и пришлось снова

самообразовываться.

Строить новые предприятия для столь сложного производства во время войны возможностей не было, да и не было необходимости, так как в Москве всё ещё пустовали корпуса многих эвакуированных предприятий.

Угроза захвата столицы врагом уже не существовала, воздушная опасность сильно ослабла, а сосредоточивать научные кадры здесь было конечно же удобнее, чем где-нибудь в Петропавловске. Вопросов каждый день возникала масса, решать их нужно было быстро, и все должны были быть под рукой.

Проще было подобрать предприятия под производство собственно радиолокационных станций. Сотрудники Совета совместно с работниками Госплана СССР после непродолжительного обследования группы заводов предложили некоторые из них перевести на выпуск радиолокационной аппаратуры. В итоге в сентябре 1943 года ГКО было принято развёрнутое постановление об организации выпуска средств радиолокации на некоторых заводах авиационной и судостроительной промышленности, о создании новых научно - исследовательских институтов, КБ, главного управления в НКЭП (радиолокационного) и по ряду других, относившихся к радиолокации вопросов. Это постановление положило начало развёртыванию производства радиолокационной техники и очень скоро сказалось на увеличении выпуска РЛС и дополнительно вовлекло в сферу их разработок значительный круг научных, инженерных и производственных кадров.

Одними из первых на радиолокационную тематику переводились московские предприятия Судпрома. С марта 1944 года освоением и самостоятельной разработкой радиолокационных станций обнаружения и управления торпедной, артиллерийской и ракетной стрельбой начал заниматься завод 703, созданный, как упоминалось, на месте эвакуированного завода 251. Первым директором вновь созданного предприятия стал С.М. Владимирский. Поначалу здесь осваивали корабельные станции, разработанные в НИИ-20, а затем пошла продукция, разработанная уже в собственном (при заводе) ОКБ-703. В том же году 1944 году задачи вооружения кораблей отечественными радиолокационными средствами ГКО возложил на НИИ-10, директором которого в это время был В.Д. Калмыков. В первую очередь шло создание стрельбовых станции для артиллерии крейсеров и эсминцев. Была начата разработка системы управления торпедной стрельбой с решением «торпедного треугольника» по входным данным от радиолокационной или гидроакустической станций. Среди участников создания первых серийных радиолокационных станций для обеспечения применения корабельного оружия был Ф.В. Лукин - в будущем первый генеральный директор Научного центра в Зеленограде. Координировал деятельность предприятий в новой области деятельности 4-й главк, которым по-прежнему руководил В.П. Терентьев.

Учитывая важность новой подотрасли и необходимость её развития

радиолокационный главк был образован также в НКЭП, а А.И. Берга по совместительству назначили заместителем наркома. Весьма значительна роль в производстве РЛС в годы войны таких руководителей радиопромышленности, как И.Г. Кабанов, Г.П. Казанский и других.

И в Наркомате авиационной промышленности образовали Главное управление по радиолокации, которое возглавил Н.Я. Балакирев, способный организатор, бывший до этого начальником другого управления наркомата. Для проведения опытных работ были выделены заводы и созданы конструкторские группы, разрабатывавшие самолётные радиолокационные системы. На базе одного из приборных заводов было создано первое предприятие по производству радиолокационных средств опознавания и обнаружения. В конце 1944 года в пустом полуразрушенном корпусе бывшего авиационного завода было организовано ЦКБ по этой проблеме, быстро оснащённое современной исследовательской и испытательной техникой, а также мощной и весьма универсальной производственной базой. В хорошо продуманной структуре ЦКБ была предусмотрена лаборатория, где изделия испытывались на «живучесть» и долговечность - прототип лаборатории надёжности. Возглавил ЦКБ отозванный из армии Я.М. Сорин. Впоследствии он стал крупным специалистом по надёжности, работал в системе Госстандарта, и свои книги по этой проблеме неизменно дарил А.И.

Для решения комплексных проблем радиолокации в сентябре 1943 года был создан институт N108. Он подчинялся непосредственно Совету по радиолокации, да и размещались они по одному и тому же адресу в доме 20 на Ново-Басманной улице. Институт стал настоящей кузницей кадров для радиоэлектроники. Первым его директором был назначен П.З. Стась (впоследствии заместитель министра радиопромышленности СССР), а главным инженером - А.М. Кугушев. В научном руководстве института непосредственное участие принимал и заместитель председателя Совета А.И. Берг (а в 1947 году он сам его и возглавил). Сюда были по возможности собраны все видные учёные и инженеры, имевшие за плечами опыт научных исследований и разработок в области радиофизики и радиотехники высоких частот. Их силами велись работы в области распространения, генерирования и приёма ультракоротких волн, исследовались и разрабатывались элементы радиоаппаратуры, начиная от антенных устройств и кончая источниками питания, создавалась радиоизмерительная техника, испытывались новые образцы. Шла также интенсивная работа в области электроники, а впоследствии и полупроводников. В пятидесятые годы директором института стал П.С. Плешаков - будущий министр радиопромышленности СССР. По его признанию сотрудники «сто восьмого» хорошо помнили и ценили и ту помощь, которую при создании и развитии института оказывал им А.И..

Несмотря на все трудности результаты работы Совета, в том числе его промышленного отдела, НКЭП начали достаточно быстро проявляться в насыщенности армии и флота отечественной радиолокационной техникой. После 1943 года произошёл резкий рост выпуска в НКЭП РЛС типа РУС-2, и в 1945 году их было выпущено в четыре с лишним раза

больше, чем в 1943 году. Общее количество РЛС дальнего обнаружения, выпущенных до конца войны, составило: РУС-2 (двухантенная) - 12, РУС-2 (одноантенная, автомобильная) - 132, РУС-2с (одноантенная, разборная) - 463; станций орудийной наводки СОН-2от - 124. Бортовой станцией «Гнейс-2» к концу 1944 года было оснащено уже 230 самолётов. Если в войну Советский Союз вступил с единственной радиолокационной станцией (типа РУС-2) на крейсере «Молотов», то к её завершению радиолокационной аппаратурой, поступившей, правда, главным образом по ленд-лизу, были оснащены 30% кораблей. Эти успехи были отмечены: d 1944 году А.И. был награждён вторым орденом «Красной Звезды».

К счастью, по мере перемещения линии фронта на запад острота проблемы оснащения радиолокационными станциями частей ПВО спадала. Увеличивавшиеся поставки по ленд-лизу во многом покрывали текущие потребности армии и флота. Только через Мурманский порт за период войны поступило в общей сложности 211 английских станций орудийной наводки GL-MkII и GL-MkIII. Кроме того, в годы войны поставлялись канадские и американские станции орудийной наводки (СОН-3К, SCR-584). Для ВМФ за годы войны из Англии в СССР было отправлено 555, а из США - 641 комплект радиолокационных станций различного назначения (обнаружение, опознавание, навигация, управление артиллерийской и торпедной стрельбой), которые устанавливались на кораблях и в частях береговой обороны. Нужно отметить, что американцы свои радиолокационные установки поначалу придерживали, не желая посвящать нас в секреты новейшей деци- и сантиметровой техники, и включили радиолокацию в номенклатуру поставок только с начала 1944 года.

В направлениях деятельности Совета по радиолокации происходило смещение акцентов. Освоение различных РЛС, внедрение их в войска, передача опыта боевого применения, обучение правилам эксплуатации - все эти вопросы необходимо было решать квалифицированно и оперативно. Одновременно становилось ясно, что без резкого повышения технического уровня элементной базы и роста мощностей по её производству, организовать выпуск радиолокационной аппаратуры в количествах, необходимых, например, для оснащения войсковой зенитной артиллерии не удастся, и возможностей сделать это в военных условиях не предвиделось.

ГАУ всё же выдало задание радиозаводу-институту на разработку СОН специально для войсковой зенитной артиллерии. К середине 1944 года разработку станции «Нептун», которая работала на волне 1,5 м, был закончена. Испытания РЛС «Нептун» дали удовлетворительные результаты, станция была принята на вооружение и рекомендована для серийного производства. Помимо своего основного назначения, станция «Нептун» получила широкое распространение в гидрометеорологической службе СССР, где эксплуатировалась многие годы. Но выпуск её начался уже после окончания войны, а начинать разрабатывать такую станцию, как SCR-584, работавшую на длине волны 10 см и дававшую поэтому исключительно высокую точность данных, в годы войны нечего было и

думать.

Для выработки правильной научно- ехнической программы послевоенного развития радиолокации и другой электронной техники было необходимо изучение самое внимательное изучение зарубежного опыта. Использовались как возможности изучения техники, поступавшей от союзников по ленд-лизу, так и работа научно-технической разведки. В 1941 году от нескольких агентов из числа инженерно-технического персонала, занимавшего руководящие должности на заводах и в лабораториях компаний RCA, Western Electric, Westinghouse, General Electric США советская разведка получила более двадцати тысяч страниц секретной документальной научно-технической информации по электронике, в том числе по новейшим в то время типов радаров, гидролокаторам, системам наводки, радиовзрывателям, компьютерам и многим другим устройствам. Были получены секретные материалы о технологии производства и образцы клистронов, магнетронов и других электровакуумных приборов.

Информация поступала даже из стана противника. Вот один из отзывов А.И. Берга на материалы по радиолокации, добытые резидентурой ГРУ ГШ под руководством Черняка.

«Май 1944 года. Присланные Вами за последние 10 месяцев материалы представляют очень большую ценность для создания радиолокационного вооружения Красной Армии и Военно-Морского Флота. Особая их ценность заключается в том, что они подобраны со знанием дела и дают возможность не только ознакомиться с аппаратурой, но и в ряде случаев изготовить аналогичную, не затрачивая длительного времени на разработку. Кроме того, сведения о создаваемом немцами методе борьбы с помехами позволили начать разработку соответствующих контрмероприятий. Все эти сведения и материалы позволяют нам уверенно выбирать пути технического развития новой и мало нам известной техники радиолокации, обеспечивая нам необходимую для этого перспективу и осведомлённость.»

Наряду с тысячами страниц текстов и чертежей доставлялись образцы изделий, выпущенных немецкой промышленностью.

«Декабрь 1944 года... Получил от Вас 475 иностранных письменных материалов и 102 образца аппаратуры. Подбор материалов сделан настолько умело, что не оставляет желать ничего иного на будущее. При вызванном военными обстоятельствами отставании нашей радиолокационной техники от заграницы и при насущной необходимости развивать у нас эту технику в кратчайшие сроки для своевременного оснащения нашей армии и флота радиолокационным вооружением и оружием защиты от радиолокации противника, полученные от Вас сведения имеют большое государственное значение. Работу ГРУ за истёкший год в данной области следует признать выполненной блестяще».

Материалов, полученных по открытым и закрытым каналам, было так

много, что для их обработки при Совете был создан специальный отдел, после войны преобразованный в Бюро новой техники. В начале 1945 года был также создан Научно-технический совет, главной задачей которого было определять научно-техническую политику в развитии радиолокации, отвечавшую, с одной стороны, нуждам армии и флота, а с другой - возможностям науки, техники и промышленности. НТС возглавил профессор А. Н. Щукин, отозванный из Военно-морской академии РККФ, где возглавлял кафедру.

Из всей совокупности зарубежного и отечественного опыта вытекало, что для корабельных ПУС требовались радиолокаторы и новые системы автоматики, гидролокаторам подводных лодок - новые ультразвуковые преобразователи и магнитострикционного, и пьезоэлектрического типов; для сервомеханизмов дистанционного управления требовались точности и скорости намного выше прежних; появились миниатюрные радиолокаторы - радиовзрыватели для снарядов зенитной артиллерии и неконтактные взрыватели морских на основе миниатюрных радиоламп и компактных печатных схем, способных выдерживать ускорения во много тысяч g.

Для решения всех этих задач необходимо было резко увеличивать число проводимых НИОКР по созданию аппаратуры и готовить промышленность к её выпуску. Для этого требовалась продукция той отрасли промышленности, которая в Советском Союзе практически (как именно промышленность) отсутствовала - электронной.

Радиокомпоненты

Наиболее узким местом в создании радиолокационной промышленности были радиокомпоненты. До войны все производства радиокомпонентов существовали только в виде цехов, или даже участков аппаратных заводов. В 1941 году об организации специализированных заводов по их выпуску только задумались, но война помешала реализации планов и заводов по выпуску радиодеталей в Советском Союзе не было. Многие принципиально важные узлы радиолокационной аппаратуры (магнетрон, индикатор кругового обзора, и др.), использовавшиеся в английских и американских радарных установках, у нас вообще серийно не выпускались, хотя, конечно же, производство радиокомпонентов в нашей стране существовало и имело свою историю.

Еще в 1910 году в России для судовых радиостанций изготовлялись конденсаторы типа лейденских банок. Радиодепо Морского ведомства изготовляло для искровых радиопередатчиков цилиндрические конденсаторы из бакелизированной бумаги и плоские стеклянные конденсаторы, залитые маслом. Освоены были также переменные воздушные конденсаторы с цельнофрезерованными пластинами. Но ко времени первой мировой войны русская электротехническая промышленность почти полностью находилась в руках иностранных фирм, которые предпочитали импортировать все важнейшие детали, включая радиокомпоненты, а на российских предприятиях производить только

сборку аппаратуры.

Отечественное производство конденсаторов и сопротивлений начали создавать после революции 1917 года. В конце 20-х и начале 30-х годов в Советском Союзе было организовано производство слюдяных и бумажных парафинированных конденсаторов (с 1930 г. на отечественной слюде и с 1933 года на отечественной конденсаторной бумаге). В 1939 году были проведены разработки и организовано опытное производство более стабильных слюдяных конденсаторов с серебрёнными обкладками и малогабаритных электролитических конденсаторов.

Отечественные сопротивления этих лет в основном относились к так называемому композиционному типу и имели конструкции аналогичные иностранным. В 1934 году на заводе «Мосэлектрик» изобретателем Б.Е. Каминским было организовано производство коксовых сопротивлений. Смесь сажи, гуммиарабика и сахара наносилась на стеклянные штабики и после обжига превращалась в твёрдую полупроводящую плёнку. Эти сопротивления допускали значительную электрическую нагрузку и их можно было использовать в анодных цепях электронных ламп вместо проволочных сопротивлений, но они были очень гигроскопичны - настолько, что при повышении влажности воздуха радиоаппаратура часто переставала работать. Для избавления от этого недостатка в качестве связки сажи стали использовать различные лаки. Сопротивления с лакосажевыми плёнками на фарфоровых трубках начали выпускать с 1934 года, в 1937 года была освоена американская технологии их выпуска в виде непрерывного процесса (сопротивления типа ТО), а ещё позднее на новых принципах была создана своя оригинальная технология их изготовления.

Композиционные сопротивления были долгое время незаменимыми в специальной аппаратуре там, где требовались высокие величины, малые габариты и особые геометрические формы. Однако, качество отечественных связующих лаков, определявших их климатическую стабильность, так и не удалось довести до мирового уровня. По этой причине с 1935 года параллельно стало развиваться производство непроволочных постоянных сопротивлений с проводящим слоем пиролитического углерода, осаждаемого а вакууме на керамические основания (типа СС).

Из работ по другим радиокомпонентам можно отметить, что в 1939 году в нашей стране впервые появились термосопротивления на основе окислов железа а также непроволочные катушки индуктивности. В 1940-х годах были созданы колебательные контуры печатного типа с переменной настройкой, разработаны способы термокомпенсации колебательных контуров с переменной настройкой по частоте и коэффициентом перекрытия порядка 2-х - также на основе печатных схем. Таким образом, был создан задел для последующего широкого внедрения технологии печатных схем.

Наиболее сложные задачи в производстве радиолокационных станций ставили электровакуумные приборы, причём они же - в первую

очередь магнетронные или клистронные излучатели (магнетрон и клистрон), задавали основные параметры радиолокатора (мощность и диапазон волн излучения), определяли его технический уровень, качество и отчасти габариты.

Очень быстро А.И. пришлось с головой окунуться в вопросы совершенно новой для него электронной техники. Ему - человеку со стороны - нужно было понять сложности производства радиокомпонентов, разобраться в причинах столь низкого его уровня и выявить главные из них и наметить пути развития. Здесь уместно хотя бы в самых общих чертах уделить несколько строк принципиальной новизне электровакуумного производства, отличавшей его от остальной промышленности страны.

В приборостроении и машиностроении, столь хорошо знакомых А.И. по работе в Судпроме, сборочные операции отдельных узлов и приборов в целом, как правило, «обратимы», то есть возможен обратный процесс: разобрать, заменить недоброкачественные детали или подогнать их «по месту», и собрать вновь. Так, плохая регулировка подшипника автомобиля не означает, что автомобиль в целом должен быть забракован: испорченный подшипник может быть заменён новым. Стоимость брака в этом случае равна стоимости одного подшипника, а не всего автомобиля. Прецизионные шариковые подшипники для гироскопов так и изготавливались: закупали партии самых точных серийных подшипников, разбирали, далее проходил подбор шариков и повторная сборка.

Изготовление же электровакуумных приборов характеризуется большим числом необратимых специально разработанных технологических операций. Технологический цикл изготовления широкополосной приёмо-усилительной лампы содержал более 250 технологических операций, а магнетрона - более 450, и большинство этих операций необратимы. Их производство можно упрощённо сравнить с процессом получения сплава металлов определённого состава и свойств. В случае недоброкачественных материалов или ошибок в технологическом процессе прибор, собранный из множества деталей и узлов, так же, как и негодный сплав, нельзя простыми способами разложить на исходные компоненты.

При этом большинство деталей и узлов имеют очень высокие требования к точности, чистоте поверхности, прочности и герметичности соединений, а некоторые из них имеют столь малые размеры и труднодоступные участки, что обработка их общепринятыми способами невозможна. Не менее высоки требования к неизменности размеров, формы и ещё многих физико-химических свойств деталей и собранных узлов при различных воздействиях и в процессе изготовления приборов, и в условиях эксплуатации. Чтобы удовлетворить этим требования применяют самые разнообразные по своим свойствам металлические и неметаллические материалы и особые технологические приёмы с соблюдением высокой производственной гигиены, широким использованием защитных сред (водород, инертные газы, вакуум) и

другими мерами.

По этим причинам в составе материалов, применяемых в электровакуумной технике, насчитывается до 90% элементов таблицы Менделеева. Для многих из них электровакуумное производство являлось единственной отраслью с более или менее значительным промышленном применением. Те же материалы, которые и ранее использовались в других отраслях техники, теперь требовали более высокой степени очистки, специальных режимов обработки и т.д.

Для электровакуумных приборов характерен также большой уровень технологических отходов в производстве, одна из причин которого как раз недоброкачественность исходных материалов и нестабильность их вакуумных свойств. Однако, задача снижения потерь зачастую уступает по своему экономическому и техническому значению другой важной задаче - повышению надёжности и долговечности изделий. Здесь особо ответственными являются технологические операции, необходимые для придания деталям и узлам свойств, непосредственно обеспечивающих электрические и другие параметры приборов (активирование катодов, тренировка и др.). Характерные для этих операций физические и химические процессы протекают в условиях вакуума, воздействия сильных электрических полей, нагрева до строго определённых температур, влияния остаточных газов и других трудноучитывамых факторов. Недостаточная изученность этих процессов затрудняла производство, вызывала необходимость широкого использования различного рода проб и являлась причиной невоспроизводимости параметров приборов. Эта ситуация усугублялась несовершенством методов контроля, в комплексе которых всегда был очень высок удельный вес визуальной оценки качества деталей. Методы же контроля из других отраслей техники часто не давали представления о действительном поведении деталей и узлов в приборах. Всё это опять-таки вызывало необходимость проведения многочисленных и длительных производственных проб.

К счастью, в нашей стране был большой научный задел по электровакуумным приборам, в т.ч. СВЧ диапазона, были и приоритетные работы. Первый электровакуумный завод был создан постановлением ВСНХ в Петрограде в 1922 году. Им руководили М.М. Богословский и С.А. Векшинский. П.И. Лукирскому и С.А. Векшинскому и их школам принадлежали важные работы по эмиссионной электронике, находившие прямой выход в промышленности электронных ламп. Заводом предприятие было только по названию, поэтому в 1928 его присоединили к электроламповому заводу «Светлане». После этого слияния Векшинским была организована лаборатория, в которой были проведены серьёзные исследования в области физики и технологии электронных приборов (по эмиссионным свойствам катодов, газовыделению металлов и стекла, вакуумной технике и т.д.).

В 1928 году отдел электронных ламп был организован и на электрозаводе Государственного электротреста в Москве. Это

предприятие ведёт свою историю от основанной в 1907 году на Мясницкой улице электроламповой мастерской, ставшей затем фабрикой. В 1921 году было создано Московское объединение фабрик электроламп, на базе которого в 1928 году и был организован электрозавод, разместившийся в здании на Генеральной улице (ныне Электрозаводская). В 30-х годах здесь было освоено промышленное производство вольфрама, тантала и танталониобиевых сплавов. В 1931 завод стал первым в стране предприятием, награждённым орденом Ленина. В 1938 году его переименовали в электроламповый завод Московского электрокомбината.

К лаборатории Векшинского на «Светлане» постепенно присоединялись другие и в начале 30-х годов она выросла в крупную научно-исследовательскую организацию, получившую в 1934 году название «Отраслевая вакуумная лаборатория» (ОВЛ) и ставшую по существу основным научным центром советской электроники. Но в 1937 году Векшинский был арестован. После него вплоть до 1941 года ОВЛ руководил С.А. Зусмановский. Здесь работали многие крупные специалисты, возглавившие исследования по основным направлениям электронной техники.

Эти возможно утомительные описания особенностей технологии и организации электронного производства приведены здесь с целью показать, насколько сложным было дело создания промышленности, способной массово производить высоконадёжные активные и пассивные радиокомпоненты. Требовалось разрешение целого ряда сугубо специфических проблем: разработки специальных технологических процессов, разработки и производства спецтехнологического оборудования, получения широчайшей гаммы материалов с высшей степенью очистки, разработки специальных методов контроля качества и оборудования для них. С этими проблемами А.И. впервые столкнулся именно в трудные годы войны и тогда же начал приобретать опыт по их разрешению в промышленном масштабе.

Для иллюстрации состояния дел с электровакуумном производством и материалами для него в последние предвоенные месяцы можно привести взгляд совсем уж стороннего человека. Воспользуемся вновь воспоминаниями В.С Емельянова, ставшего 15 июля 1940 года первым заместителем председателя Комитета стандартов.

«- Три дня не выпускаем радиолампы. Ни одной лампы не могли сдать. Всё забраковано. Раньше никто не обращал никакого внимания на то, сколько часов лампа проработает. Установленной стандартом норме ни одна лампа не соответствовала. Это мы обнаружили, когда отдел технического контроля стал проверять показатели качества. - В чём же дело? Почему лампы не работают положенное число часов? - спросил я Восканяна. - Цоколь лампы изготовляется из металла фуродита.

Мы штампуем его из металлической ленты. Так вот, эта лента не держит вакуум - металл очень пористый. Не металл, а марля какая-то.

- А кто вам эту ленту поставляет?

- Московский завод «Серп и молот»«.

Я стал вспоминать. Ведь мы изучали производство фуродита в Германии - на заводах Круппа и Рохлинга.

За техническую помощь Советским Союзом были уплачены большие деньги. Кто же изучал это производство?

Я вспомнил: инженер Фрид с московского завода «Серп и молот».

Я позвонил директору завода Ильину и спросил, работает ли у них Фрид. - Работает. - Нельзя ли его направить к нам, в комитет стандартов? - Когда? - Если можно, то сейчас же. Мы разбираем очень важный вопрос. Он нам может помочь в этом.

Через несколько часов Фрид был у нас в Комитете.

- Вы ведь изучали производство фуродита в Германии.

- Да, изучал.

- Чем вы объясните, что лента из фуродита, изготовляемая вашим заводом, такая пористая?

Фрид стал подробно объяснять особенности кристаллизации сталей этого типа.

- Для уменьшения величины кристаллов, как вам хорошо известно,- сказал Фрид, обращаясь ко мне, - на заводах Круппа и Рохлинга в такую сталь вводят азот. Они производят у себя азотированный феррохром. Но азотированный феррохром необходимо специально изготовлять, а это довольно сложное дело. Так вот, для упрощения производства работники нашего завода решили изготовлять фуродит на обычном феррохроме без азота. Это первое отступление от сложившейся мировой практики. Но есть и второе. Содержание углерода в фуродите должно быть очень низким, а у нас решили увеличить его содержание вдвое против норм, принятых на всех европейских заводах. С предложением повысить содержание углерода в фуродите и исключить из его состава азот директор обратился в Наркомат чёрной металлургии. Там связались с заместителем наркома электротехнической промышленности И.Г. Зубовичем и предложили ему внести в действовавший тогда стандарт указанные поправки.

Как мне рассказывали, присутствующие при разговоре с Зубовичем работники Наркомата чёрной металлургии заявили: «Если вы откажетесь принять наши условия на фуродит, то совсем ничего не получите. Ваши мудрецы с нашими теоретиками из лаборатории такие технические условия выдумали, что по ним ни один завод не сможет работать». Зубович дал согласие. Новые условия на фуродит были подписаны. Завод «Серп и молот» стал выполнять план по фуродиту и поставлять его заводу «Светлана», а завод «Светлана» - изготовлять из негодной фуродитовой ленты негодные лампы. Тевосяна (в это время бывшего уже наркомом чёрной металлургии, А.Ш.) в это время в Москве не было, он бы этого не

допустил, - закончил своё объяснение Фрид.

Как досадно всё это слушать! Еще десять лет тому назад мы изучили производство фуродита и умели изготовлять его не хуже немецких заводов. Зачем же в погоне за упрощением технологии производства снижать качество?

Вопрос о фуродите стал предметом разбирательства в Совнаркоме. Начальники, изменившие стандарт, были наказаны, а заводу был дан месячный срок для восстановления прежней технологии производства.»

Понятно, почему в Главрадиопроме НКЭП всё довоенное электровакуумное производство было ограничено двумя цехами на «Светлане» и «МЭЛЗе»: подобные вопросы, а их было огромное множество, решить самостоятельно здесь не могли, а Совнарком по каждому такому случаю собираться не мог. Характерно, что в 1935 году и завод «Светлана» и ВЭИ отказались выполнить заказ КБ УПВО на разработку импульсной генераторной лампы, и заказчикам пришлось создавать её в своей вакуумной лаборатории (В.В. Цимбалин при консультации профессоров Н.Н. Циклинского и Д.А. Рожанского). Лампа, получившая наименование ИГ-7 послужила прототипом последующих конструкций импульсных ламп ИГ-8 и др. , выпускавшихся уже «Светланой» и другими предприятиями для станций «Редут» и «Пегматит». Таким же образом получилось, что многорезонаторные магнетроны были впервые созданы в лаборатории НИИ-9, а их практическое применение во время войны начали англичане, создав первые промышленные конструкции с высоким КПД, устойчивые к механико-климатическим воздействиям и разработав технологию их серийного производства.

Теперь все заботы по решению проблем выпуска сложнейших типов электровакуумных приборов для РЛС были возложены на Совет по радиолокации. Можно только предполагать, что же почувствовал А.И., когда осознал всю безграничность проблем развёртывания крупномасштабного выпуска отечественных РЛС и их дальнейшего совершенствования, а особенно радиокомпонентов.

Поиск заводов, подходящих для производства радиокомпонентов проходил гораздо труднее, чем для выпуска самих станций. Причиной было не только отсутствие подходящего оборудования - всё приходилось начинать практически с нуля: помимо оборудования не было материалов, а главное - не было кадров. «Светлана» осталась в блокаде, и вся надежда была на Московский электроламповый завод, хотя основная его часть в 1941 году была эвакуирована, около 500 рабочих и служащих ушли на фронт, а на оставшемся оборудовании, как и на всех московских заводах, было налажено производство боеприпасов. Всё же в начале 1942 года на заводе был организован цех радиоламп. Здесь же начали делать электронно-лучевые трубки для РЛС и под руководством главного инженера Р.А. Нилендера организовали восстановление генераторных ламп ИГ-8 для обеспечения бесперебойной войсковой эксплуатации станций РУС-2 и РУС-2с. В 1943 году заводчанам удалось увеличить срок

службы радиоламп в 10 раз. Только в 1944 году в Павловском Посаде Московской области был создан первый отечественный специализированный завод радиодеталей (ныне это завод «Экситон»). Когда была снята блокада Ленинграда началось восстановление производства электровакуумных приборов на «Светлане».

При крайне ограниченных возможностях промышленности и острой нехватке материалов особенно важными являлись вопросы нормализации комплектующих изделий, унификации радиоэлементов и измерительной техники. Для их разработки Советом по радиолокации было создано Проектно-конструкторское бюро (ПКБ).

Можно без преувеличения утверждать, что деятельность ПКБ позволила заложить основы системы качества не только радиолокационной, но и всей другой радиоэлектронной аппаратуры. Первым начальником ПКБ стал Н.Л. Попов, до этого работавший главным инженером НИИ-20 и на протяжении многих лет отдававший свои знания, опыт и энергию развитию радиотехники и радиолокации.

Преодолеть слабость радиопромышленности во время войны было невозможно, и это сказывалось не только на радиолокации. Когда уже в мирное время стали воспроизводить трофейные ракеты ФАУ-2 и на их основе разрабатывать свои, то оказалось, что например, многоконтактные реле, умеет делать в нашей стране только один ленинградский завод телефонной аппаратуры «Красная заря». В Германии же только у фирмы «Телефункен» было три подобных завода и по меньшей мере два у «Сименса».

В Германии

Война близилась к концу, и в октябре-ноябре 1944 года Г.М. Маленкову ко всем его обязанностям было добавлено новое поручение - приступить к формированию аппарата Особого комитета по Германии при Совнаркоме, главою которого он же был и назначен. Наряду с вопросами репараций и другими, в задачи комитета входило изучение немецкой техники и использование научно-технического и промышленного потенциала Германии для послевоенного восстановления и развития народного хозяйства Советского Союза.

Первоначально операции в Германии предполагалось проводить силами армии, но А.В. Хрулёв, командовавший тыловыми войсками, категорически от этого отказался, сославшись на отсутствие кадров. Тогда Маленков предложил всем наркомам и вообще учреждениям, заинтересованным в получении из Германии тех или иных материалов, присылать в Особый комитет специальных уполномоченных с надлежащим штатом помощников. Таких набралось несколько тысяч человек, включая представителей Академии наук, музеев, библиотек, Архивного управления и др.

Председателем комиссии специалистов по вопросам изучения немецкой радиолокационной техники в советской зоне оккупации

(руководителем группы инженерно-технических и научных работников) постановлением ГОКО от 5 июля 1945 года был назначен А.И. Комиссия должна была заниматься изучением трофеев и промышленных предприятий, сбором документации, поиском и привлечением к работе немецких специалистов. Нужно было собирать образцы и документацию для отправки в СССР на изучение. Но главное - нужно было подбирать оборудование для оснащения своей промышленности. В середине семидесятых годов в инструментальном цехе МЭЛЗа вывезенные из Германии плоскошлифовальные станки считались всё ещё самыми точными.

Чтобы прибывавшие гражданские специалисты не затерялись среди немцев, и в то же время могли чувствовать себя независимо среди армейской среды, всем им временно присваивались офицерские звания, и ходили они в форме. Так и А.И. стал носить форму - морскую, учитывая долгую работу на Военно-Морской Флот в Судпроме, а может быть и некоторое время пребывания в «Дзержинке». 30 июня приказом Народного Комиссара ВМФ СССР Н.Г. Кузнецова по личному составу военинженер 3 ранга Шокин А.И. был «назначен в распоряжение Совета по радиолокации при ГКО, с присвоением воинского звания инженер-капитан 1 ранга». Получив командировочное удостоверение на бланке ЦК ВКП(б), подписанное секретарём ЦК Г.М. Маленковым («... в Германию, Австрию, Чехословакию и Венгрию для выполнения специального поручения. Срок командировки 90 дней.)», А.И. 12 июля прибыл в Берлин.

Назначение председателем комиссии свидетельствует о дальнейшем росте его авторитета в иерархии Совета и не только в ней. Как правило, руководителями таких групп назначали генералов. Например, бригаду авиационной промышленности, начавшую работать в Германии ещё в апреле, возглавлял начальник Научно-исследовательского института самолётного оборудования генерал Н.И. Петров. Бригаду ракетчиков - генерал А.И. Соколов. Делалось это из тех соображений, что в работе руководителя группы была велика доля чисто организаторской и представительской деятельности. Эта её сторона хорошо описана у Я. Голованова, пользовавшегося рассказами непосредственных участников. Итак:

«В эту работу входило:

- налаживание взаимоотношений с местной военной администрацией, которое включало в себя как бесконечные «пугающие» рапорты сверху вниз - снизу вверх, так и нескончаемые банкеты с жареными зайцами на прекрасных саксонских блюдах, вином в старинных бутылках и спиртом в канистрах;
- размещение в особняках с пугливыми и гордыми фрау, которым хотелось одновременно сохранить и мебель, и достоинство, и доступ к ящику квартиранта с американской тушёнкой;
- получение автомобиля, достаточно крепкого, чтобы его не надо

было ремонтировать, но не слишком красивого, чтобы на него позарился какой-нибудь генерал.»

Для облегчения выполнения всех возложенных на А.И. как председателя комиссии функций Уполномоченный Особого Комитета при ГОКО в Берлине М.З. Сабуров 22 июля выдал ему «Удостоверение N1», в котором было написано:

«...инженер-капитан 1 ранга ШОКИН А.И. является представителем Уполномоченного Особого Комитета при ГОКО по выполнению специального задания на территории Германии, оккупированной группой советских войск.

Комендантам городов и начальникам трофейных управлений предписано оказывать ему полное содействие в выполнении возложенных на него заданий, обеспечив транспортом, горючим, питанием и помещением для жилья».

А.И. получил также разрешение пользоваться всеми видами связи.

Что же предстояло собирать и изучать специалистам Совета?

За годы войны немецким учёным и инженерам, работавшим в области вооружений, удалось создать такой задел, что в течение по крайней мере пятнадцати послевоенных лет им в той или иной мере пользовались все страны-победительницы. Это и ракетная техника (баллистические и управляемые ракеты различного назначения), и самолёты с реактивными двигателями, и подводные лодки с высокой подводной энерговооружённостью и др. Да и за результатами исследований в области создания атомной бомбы, к счастью не завершившихся успехом, настойчиво охотились специалисты всех союзников.

В области радиолокации уровень достижений немецких учёных и инженеров был не столь высоким, но для советских специалистов они всё равно представляли огромный интерес, не говоря уж о немецкой радиопромышленности в целом. Эта отрасль развивалась в Германии до войны бурно, успешно конкурируя на европейском рынке с продукцией США. Фирмы «Гартман и Браун», «Телефункен», «Аншютц», « Сименс», «Лоренц», «АЕГ», «Роде и Шварц», «Аскания» задолго до Второй мировой войны пользовались мировой известностью.

О том, что вермахт располагает средствами радиолокации, в СССР было известно ещё с довоенных лет. Первоначально радиолокация в Германии развивалась в интересах только военно-морского флота - считалось, что Люфтваффе под руководством Геринга не подпустит вражеские самолёты к территории страны. В 1934 году военно-морской полигон связи предложил организовать новую радиофирму «Гема» для разработки радиолокационной и гидроакустической аппаратуры для флота, которая к началу войны сумела изготовить небольшую партию радиолокационных станций с длиной волны излучения около 80 сантиметров. Разработку средств радиообнаружения для войск ПВО начала по собственной инициативе в 1936 году фирма «Телефункен», однако поддержку имперского министерства воздушных сообщений,

которому была подведомственна служба ПВО Германии, и первый заказ на свои станции фирма получила только летом 1939 года. Ну а после того, как во время войны миф о неприступности территории Германии для вражеской авиации был развеян (более того, она стала уязвимой с любого направления), к работам в области радиолокации подключились и «Сименс и Гальске», и «Лоренц» и другие солидные фирмы, и было начато серийное производство аппаратуры для обнаружения самолётов.

Станции дальнего обнаружения и наведения истребительной авиации, состоявшие на вооружении германской армии, работали в дециметровом диапазоне и были стационарного типа. Огромные неподвижные антенны с площадью отражателя до 100 квадратных метров располагались на железобетонных опорах, а внизу под ними в блиндажах размещалась радиотехническая аппаратура. Неподвижность антенн была серьёзным тактическим недостатком станций, поскольку вести наблюдение за самолётами можно было только в ограниченном секторе. Для того, чтобы снизить влияние этого недостатка, военное командование разделило территорию Германии на районы, в каждом из которых были созданы радиолокационные центры. В их состав кроме станций дальнего обнаружения входило по одной-две станции наведения «Большой Вюрцбург», а также станции орудийной наводки «Малый Вюрцбург».

Станции «Большой Вюрцбург» были тоже стационарного типа. Однако параболическая антенна, имевшая диаметр около пяти метров, могла вращаться. Радиолокационная аппаратура была смонтирована внутри железобетонного колпака, служившего основанием станции. «Малый Вюрцбург» имел меньшие габариты, все устройства станции кроме антенн размещались в четырёхколёсной кабине, непосредственно связанной с зенитными батареями 88- или 105-миллиметрового калибра.

Особо мощная, насыщенная станциями орудийной наводки система ПВО была создана вокруг Берлина. В пригородах по кольцу располагались зенитные батареи 105 миллиметрового калибра, радиолокационные станции «Малый Вюрцбург» и звукоулавливатели. В самом Берлине в дополнение к кольцевой системе находились три специальных многоэтажных башни-бункера ПВО с четырьмя 128-мм зенитными орудиями и малокалиберными пушками, оптическими дальномерами и станциями орудийной наводки «Малый Вюрцбург» (последние были размещены на крышах соседних зданий). Одна башня располагалась в районе Тиргартена, вблизи рейхстага (главная), вторая - в парке Фридрихсхайн (восточная), а третья - в районе Шпандау (западная). Комиссия, прибывшая в Германию, смогла ознакомиться лишь с останками этих башен. Кроме упомянутой техники собирались и изучались образцы обнаруженных радиолокационных станций дальнего действия «Фрейя» и «Манмут», самолётных бортовых станций и др. Результаты детального изучения тактико-технические данных этих станций были включены в отчётные материалы комиссии.

Из руководителей аппарата Совета по радиолокации в Германию

приезжали А.И. Берг, А.Н. Щукин, Г.А. Угер, А.А. Турчанин. Вместе с А.И. в Комиссии работали его помощник М.И. Лапиров-Скобло, старый товарищ по МВТУ А.П. Ярцев, Н.М. Шулейкин - сын академика, Н.Л. Попов и др. Среди специалистов работал и будущий академик А.А. Расплетин и многие другие люди, ставшие в ближайшем времени ведущей силой новой отрасли.

Комиссия разместилась в одной из берлинских вилл в районе Кепеник, а на расположенной неподалёку, на Шпреештрассе 2, другой вилле поселилась с помощью новых властей очень красивая женщина, выделявшаяся к тому же своими туалетами, выглядевшими в той обстановке несколько странно. У колонии радиолокационщиков установились с ней дружеские отношения, так как она говорила по-русски. Да она и была почти русская - знаменитая актриса Ольга Чехова. Ей было приятно общаться с соотечественниками, среди которых был почти не уступавший ей в импозантности А.И. Берг - воспитанный ещё в дореволюционном Морском корпусе бывший командир подводной лодки с золотыми адмиральскими погонами. Почему эта эмигрантка так свободно (и неплохо материально) жила в освобождённом советскими войсками Берлине было для А.И. тогда загадкой, которая несколько прояснилась после возвращения в Москву, но об этом чуть позже.

Помимо сбора и изучения трофейной техники и промышленных предприятий комиссии была поручена работа по привлечению немецких специалистов к сотрудничеству. А.И. старался, чтобы это сотрудничество осуществлялось на добровольной основе. Для этого он организовывал возможность работы на месте, обеспечивал необходимые материальные условия, заботился о быте. Во многом это удалось. Годы спустя у А.И. были встречи с некоторыми из своих бывших подопечных в Германии сорок пятого года. Они с благодарностью вспоминали его отношение к ним и их нуждам, характерное не просто старанием о наилучшем выполнении порученного дела, но и человечностью и неизменной заботой о людях.

Запомнился рассказ А.И. о том, что в первый свой приезд в Германию он пришёл к Рейхстагу, зашёл в рейсканцелярию Гитлера, побывал в его громадном кабинете. Было пусто, можно было ходить свободно. В огромном кабинете за письменным столом стояло обитое кожей кресло Гитлера с вытесненным на спинке золотом орлом, держащим свастику. А.И. вырезал себе на память кусок кожи с гербом, но потом в Москве спрятал, и так далеко, что больше уже не нашёл.

Хотя большую часть времени до конца 45 года А.И. провёл в Германии, бывая на Родине лишь наездами, он продолжал решать задачи по своей промышленной работе. В марте 1946 года он едет в десятидневную командировку в Ленинград - в первую очередь расширение научно-производственной базы радиоэлектроники происходило в главных научных центрах страны, а в апреле - снова в Германию, на этот раз уже с женой. Ничего особенного в этом не было - чтобы облегчить условия работы оторванных от дома специалистов и,

если не прекратить, то сократить «нарушение безобразий», руководство страны приняло решение разрешить приезд в Германию их близких. Это разрешение для жены и дочери А.И. Шокина было подписано в январе 1946 года Главноначальствующим Советской Военной Администрации в Германии Маршалом Советского Союза Г.К. Жуковым и членом Военного Совета Советской Военной Администрации в Германии генерал-лейтенантом Ф. Боковым. Дочь пяти лет всё-таки решили не брать, поскольку миссия А.И. в Германии уже подходила к концу и в мае супруги оттуда уехали. Там же в Германии в январе 1946 года у некоего Георга Вольфа А.И. купил за одну тысячу двести марок автомашину марки ДКВ. Для подтверждения факта купли продажи была составлена справка, подписанная продавцом, бургомистром города Тройен и военным комендантом города гвардии майором Брильковым. Бургомистр заодно подтверждал, что автомашина находилась в состоянии непригодным для эксплуатации и требовала восстановительного ремонта.

Результаты работы комиссии специалистов по вопросам изучения немецкой радиолокационной техники, руководимой А.И. сыграли значительную роль в дальнейшем развитии советской радиоэлектроники. Прежде всего это были образцы техники и огромное количество документации, собранной в Германии, причём не только по основному, так сказать, предмету - лично А.И. удалось обнаружить документы, относившиеся к вопросам создания немецкой атомной бомбы, которые он тут же переправил в Москву соответствующему ведомству. Крайне полезным для будущего было изучение предприятий радиопромышленности Германии, их структуры, организации и оснащение специальным оборудованием. Оборудование было вывезено в СССР, а в необходимых случаях документация к нему стала основой для организации собственного производства. Знакомство с радиолокационными станциями различного назначения в немецкой ПВО и её организацией в целом, также в своё время пригодились.

По возвращении в Москву по указанию Председателя Совета по радиолокации при Совете Министров СССР от 17-го мая 1946 года за большую и успешную работу по изучению, освоению и вывозу трофейной радиолокационной техники А.И. Шокину была приказом объявлена благодарность и он был премирован трёхмесячным окладом, а вскоре приказом Министра связи награждён недавно введённым значком «Почётный радист».

Радиолокационная трёхлетка

Пока А.И. руководил работой комиссии в Германии, в условиях деятельности Совета проходили серьёзные изменения, связанные с судьбой его Председателя. Изучение ленд-лизовской, а затем трофейной техники и документации показало серьёзное отставание отечественной военно-технической отрасли от достигнутого за рубежом.

О радиоэлектронном вооружении, как и об атомном оружии, это было

известно давно, но в первое мирное лето были обнаружены серьёзные недостатки в авиационной промышленности. Все отечественные самолёты, принятые на вооружение, относились к довоенным разработкам, и полностью исчерпали свои возможности. Общее состояние научно-технического задела в авиационной технике в СССР к 1945 году характеризовалось как неудовлетворительное. Отечественные турбореактивные двигатели отсутствовали вообще, очень плохое положение было с авиационными приборами и оборудованием. Особенно бесперспективным представлялось состояние тяжёлой бомбардировочной авиации, где отечественные разработки вообще отсутствовали, а у немцев ничего достойного тоже обнаружить не удалось. Зато в Германии был огромный задел по баллистическим и управляемым ракетам, который тоже было необходимо реализовывать.

Руководство ВВС и Наркомата авиапромышленности не смогло обеспечить научные и опытно-конструкторские работы на уровне необходимом для послевоенного перевооружения ВВС на реактивную технику. Очевидно именно за провалы в перспективных авиационных разработок И.В. Сталиным были смещены со своих постов, а впоследствии арестованы и осуждены командующий ВВС А.А. Новиков и Нарком А.И. Шахурин, а 4 мая 1946 года на заседании Политбюро ЦК по докладу И.В. Сталина было принято следующее решение, утверждённое затем опросом членов ЦК ВКП(б) от 4 мая 1946 года:

«1) Установить, что т. Маленков, как шеф над авиационной промышленностью и по приёмке самолётов - над военно-воздушными силами, морально отвечает за те безобразия, которые вскрыты в работе этих ведомств (выпуск недоброкачественных самолётов), что он, зная об этих безобразиях, не сигнализировал о них в ЦК ВКП(б).

2) Признать необходимым вывести т. Маленкова из состава Секретариата ЦК ВКП(б).

3) Утвердить секретарём ЦК ВКП(б) тов. Патоличева Н.С.»

Сложившееся положение надо было выправлять, и спустя две недели, 19 мая 1946 года, Сталин подписал Постановление Совета Министров СССР N1017-сс под названием «Вопросы реактивного вооружения», сыгравшее огромную роль в последующем развитии ракетно-космической отрасли. Первым пунктом Постановления было: «...Создать Специальный комитет по реактивной технике при СМ СССР...». Название было взято по аналогии со Специальным комитетом при ГОКО, руководившим всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана, в соответствии с Постановлением ГОКО от 20 августа 1945 года за номером 9887.

Первоочередной задачей перед новым Специальным комитетом было воспроизведение с применением отечественных материалов ракет типа «ФАУ-2» (дальнобойной баллистической ракеты) и «Вассерфаль» (зенитной управляемой ракеты)... Для этого Специальный комитет должен был организовать полное восстановление технической документации и

образцов ракет «ФАУ-2», «Вассерфаль», «Райнтохтер», «Шметтерлинг» и др. и восстановить лаборатории и стенды со всем оборудованием и приборами, необходимыми для проведения исследований и опытов по ракетам. Не была забыта в Постановлении и подготовка кадров советских специалистов, которые овладели бы конструкцией ракет «ФАУ-2», зенитных управляемых ракет, методами испытаний, технологией производства деталей и узлов и сборки ракет. Пока своих кадров не хватало, восьми министерствам было поручено подготовить базы для размещения немецких конструкторских бюро и специалистов. Различное оборудование и аппаратуру для лабораторий научно-исследовательских институтов и Государственного полигона реактивного вооружения Комитету и министерствам было разрешено заказывать в Германии в счёт репараций. С этой же целью Специальному комитету поручалось представить в Совет Министров СССР предложения о командировании в США комиссии для размещения заказов и оборудования и приборов для лабораторий научно-исследовательских институтов по реактивной технике.

Постановлением были определены головные министерства по разработке и производству рекативного вооружения:

- Министерство вооружения - по реактивным снарядам с ракетными двигателями на жидком топливе (ЖРД);
- Министерство сельскохозяйственного машиностроения - по реактивным снарядам с пороховыми двигателями;
- Министерство авиационной промышленности - по реактивным самолётам-снарядам.

В этих министерствах создавались Главные управления по реактивной технике, а также специализированные НИИ и КБ. На комитет возлагались наблюдение и контроль во всех ведомствах за научно-исследовательскими, конструкторскими и практическими работами по реактивному вооружению. Постановлением все министерства и организации обязывались «...считать работы по развитию реактивной технике важнейшей государственной задачей и <...> выполнять все задания по реактивной технике как первоочередные».

Председателем Специального комитета по реактивной технике при СМ СССР был назначен Г.М. Маленков, его заместителями по комитету стали министр вооружения Д.Ф. Устинов и министр промышленности средств связи И.Г. Зубович. Маленков после вскрытых провалов попал в председатели скорее по инерции, в дело вникал лишь эпизодически, тем более, что некоторое время вообще отсутствовал в Москве.

Вскоре, в июне 1946 года Совет по радиолокации был также преобразован в Специальный комитет по радиолокации при СМ СССР и получил нового председателя. Им стал М.З. Сабуров - заместитель Председателя Госплана. Для открытой переписки Комитет по урановой проблеме получил N1, а по развитию ракетной техники N2. То, что Совету по радиолокации, созданному первым, после реорганизации в Комитет

достался только третий номер, да и новый председатель был рангом пониже, развитие радиолокации не остановило - она уже окончательно утвердилась в своих правах. Можно эти изменения рассматривать и как возросшую степень доверия к аппарату Комитета, зарекомендовавшему себя в предыдущей работе органом самостоятельным, не нуждающимся в мелочной опеке и каждодневном контроле.

Сразу после реорганизации Совета по радиолокации теперь уже заместитель Председателя Комитета инженер-вице-адмирал А.И. Берг подготовил и направил письмо следующего содержания:

«СЕКРЕТАРЮ ЦК ВКП(б)

товарищу КУЗНЕЦОВУ А.А.

Прошу Вас рассмотреть и решить вопрос об утверждении тов. ШОКИНА Александра Ивановича Заместителем Председателя Комитета по радиолокации.

Тов. ШОКИН рождения 1909 года, член ВКП(б) с 1936 года, по специальности инженер-механик.

За время работы в Комитете с 1943 года в качестве Начальника Промышленного отдела проявил себя отличным организатором, обладает исключительной энергией и инициативой. В короткий срок организовал радиолокационную промышленность а трёх министерствах. За исключительные заслуги в области разработки и производства вооружения Красной Армии и Военно-Морского Флота специальными приборами управления огнём артиллерии награждён орденом «Ленина» и двумя орденами «Красная Звезда».

Зам. Председателя Комитета радиолокации

инженер-вице-адмирал БЕРГ.»

Вопрос был решён положительно и постановлением Совета Министров СССР от 10 июля 1946 года N1529-сс. А.И. был назначен заместителем Председателя Комитета N3. Теперь ему подчинялись три отдела, связанные с разработкой и проектированием морской, авиационной и артиллерийской «специальной техники», а также два отдела по её производству. Руководя их работой, А.И. отвечал за выработку и реализацию планов НИОКР по созданию новых образцов радиолокационной техники и последующее оснащение ими вооружённых сил.

В первый послевоенный год в Совет стекался огромный поток научно-технической информации из отечественных и зарубежных источников. Его надо было осмыслить, обработать. Требовал тщательного изучения и опыт боевого применения радиолокационной техники. Руководили этой большой научно-исследовательской работой А.И. Берг, А.И. Шокин, А.Н. Щукин, Ю.Б. Кобзарев. Представители военных занимались оценкой боевого применения радиолокации.

В то время как наша страна насмерть сражалась с Германией,

электронная промышленность США вступила в период необычайного творческого развития и роста. Под влиянием многомиллиардного потока средств она превратилась из незначительной отрасли промышленности, ориентированной на производство бытовой радиоаппаратуры, в мощного производителя прочной и надёжной военной аппаратуры, способной выдерживать действие экстремальных температур, влажности, вибрации и ударов в боевых условиях. В 1944 году объём продаж в этой отрасли, которая к тому времени превратилась в промышленность аппаратуры радиосвязи и радиолокации, достиг цифры 4,5 млрд.долл., (с учётом производства радиодеталей), что составило по сравнению с довоенными годами рост 1875%. Число занятых в промышленности возросло от предвоенного максимума примерно в 110 тысяч рабочих до военного максимума 560 тысяч.

Каждый американский танк того времени содержал радиоаппаратуры примерно на 5 тыс.долл., а тяжёлый бомбардировщик был начинён самыми сложными и тонкими радиоустройствами на 50 тысяч.

Важнейшее значение для эффективности аппаратуры радиосвязи и радиолокации имела стандартизация: если в начале 1942 года в аппаратуре Армии и ВМС использовались радиолампы 2300 типов, то к концу войны число типов ламп для аппаратуры военного назначения было снижено до 224, причём каждый тип лампы имел свою спецификацию. Были разработаны стандарты также и для многих других компонентов, включая электрические измерительные приборы, конденсаторы, коаксиальные кабели, изоляторы, тумблерные переключатели, резисторы и реостаты.

Огромным достижением стало создание радиовзрывателей для зенитных снарядов. Управление вооружения ВМС США работало над созданием радиовзрывателей ещё за 10 лет до Второй мировой войны. При этом была поставлена задача создать снаряд, при помощи которого для поражения цели необязательно нужно было добиваться прямого попадания, но чтобы он взрывался в непосредственной близости от цели и наносил ей максимальный ущерб шрапнелью.

Радиовзрыватель содержит миниатюрный приёмопередатчик, который излучает хорошо направленный пучок высокочастотного излучения на цель и детонирует при получении сильного отражения от цели. Главная проблема здесь заключалась, конечно, в создании приёмопередатчика, способного выдерживать ударные нагрузки при выстреле из орудия. Американские разработчики имели возможность обратиться к опыту создания слуховых аппаратов, которые уже выпускались промышленность с использованием субминиатюрных ламп, развить его, и в конце концов такая лампа с номинальной ударопрочностью 20000g стала основной частью радиовзрывателя. Были использованы и достижения англичан, также успешно работавших в этой области, но не имевших возможностей для массового производства.

Снаряды с радиовзрывателями, которые были впервые применены в 1943 году в английской системе ПВО, оказались в три раза более

эффективными, чем снаряды, оснащённые дистанционными взрывателями даже при использовании новейшего по тому времени радиолокационного управления огнём, и поэтому с 1944 года радиовзрыватели были полностью поставлены на вооружение.

Англичане использовали снаряды с радиовзрывателями для отражения налётов немецких самолётов-снарядов на Лондон в 1944 году. Зенитные батареи, выдвинутые на английское побережье, способствовали увеличению потерь немецких самолётов-снарядов с 24% в первые недели налётов до 79% к тому времени, когда немцы были вынуждены прекратить эти налёты вследствие неэффективности 11 недель спустя. Таким же неэффективным, благодаря применению неконтактных радиовзрывателей, оказалось нападение японских камикадзе на американский флот близ Окинавы в 1945 году. Радиовзрыватели использовались также в минах, ракетах и бомбах. В конечном итоге третья часть электронной промышленности США была вовлечена в это дело, и всего было произведено свыше 20 млн. взрывателей разового применения. Благодаря этому проекту, общая стоимость которого приблизилась к 1 млрд. долл., чрезвычайно выросли производственные мощности для изготовления ламп, конденсаторов и резисторов.

Хотя немецкие инженеры тоже проводили исследования по созданию радиовзрывателей ещё до войны, но они так и не смогли создать достаточно прочных субминиатюрных ламп, поэтому воспользоваться немецким опытом для создания советских образцов можно было только в малой степени.

На основе всестороннего анализа военного опыта применения радиолокационных средств, зарубежной техники, полученной от союзников по ленд-лизу и трофейной немецкой, была начата разработка перспективного плана развития радиолокации на ближайшие (1946-1948) три года. Поскольку производственные возможности радиопромышленности были ещё весьма ограничены, то, изучив в Комитете заявки НКО и ВМФ, надо было выделить из них лишь первоочередные, а затем, рационально спланировав расстановку научных и инженерных сил институтов и заводов. В июле 1946 года после всестороннего обсуждения и дополнительных согласований с наркоматами, ГАУ, ВВС, ВМС план был утверждён. Им предусматривалось быстрое развитие радиолокационной промышленности, ставились задачи по качественному улучшению радиолокационных средств, разработке новых и модернизации существовавших образцов. С этой целью в плане намечалась программа обширных исследований с основной направленностью на использованием дециметрового и сантиметрового диапазонов волн. Параллельно решался вопрос о подготовке инженерно-технических кадров для промышленности, армии и флота.

В том же году была проведена научно-технической конференции по радиолокации. По-прежнему среди задач первого плана были проблемы надёжности, создания радиоэлементов и других комплектующих изделий, разработки специальных материалов, технологий и оборудования для их

производства, а также унификации технической документации. Последнее было особенно важным, поскольку производство радиоаппаратуры, электрорадиоэлементов, агрегатов электропитания, транспортных и других средств, необходимых для создания подвижных и стационарных РЛС различного тактического назначения разворачивалось на предприятиях разных отраслей.

А.И. приходилось иметь дело с широким кругом вопросов, начиная от разносторонних исследований и кончая строительством новых радиозаводов и заводов для производства комплектующих изделий, радиодеталей и элементов. На первых порах основным методом развития производственных мощностей по-прежнему был поиск и переключение на выпуск радиотехнической продукции уже существовавших более менее подходящих предприятий иного профиля. Начались поездки по заводам, беседы с директорами, главными инженерами, секретарями парткомов.

К производству транспортных средств для подвижных РЛС привлекалась автотракторная промышленность. Здесь А.И. познакомился с заместителем министра Григорием Сергеевичем Хламовым. Заказы размещались в основном на Горьковском автозаводе, директором которого вскоре (в 1948 году) был назначен Хламов. Знакомство и общение с одним из «зубров» организации массового производства, которым всегда гордились автомобилисты, позволило А.И. лучше понять и усвоить принципы выпуска больших серий. Тогда он получил наглядные уроки по роли автоматизации технологических процессов, основанной на разработке специального оборудования и оснастки.

К довоенному лидеру электровакуумного производства ленинградской «Светлане», Московскому электроламповому заводу, к созданному в годы войны 108-му институту добавлялись всё новые предприятия. Вполне закономерно, что одним из первых шагов Совета по радиолокации стало создание в системе НКЭП научно-исследовательского института вакуумной техники. С началом его деятельности решение проблем производства электровакуумных приборов было значительно ускорено. Институт был укомплектован наиболее квалифицированными кадрами специалистов, собранными со всей страны из эвакуации. Многие из них и до войны участвовали в разработках электронных приборов для радиолокации. Но теперь проведение в специализированном институте разносторонних исследований по созданию совершенной технологии и повышению качества новых электровакуумных приборов позволяли перейти от разработок кустарными методами к крупносерийному производству.

В небольшом подмосковном городе Фрязино в корпусах ткацкой фабрики с дореволюционным стажем в 1943 году был создан завод по выпуску СВЧ-приборов. После войны он стал превращаться в научно-производственный центр, куда сосредоточивалось всё лучшее как отечественного, так и иностранного происхождения.

Сюда были привезены специалисты из Германии, для которых был построен целый посёлок из финских домиков, полученных по репарациям.

В начале 50-х годов Управлением по строительству высотных зданий в Москве для предприятия было построено солидное здание, хотя и не высотное, но по интерьерам явно имеющее сходство с другими, более известными сооружениями этого управления. Постепенно предприятие расширялось, строились другие корпуса и получился современный НИИ «Исток», имеющий исключительные заслуги в области СВЧ-техники. Позднее рядом был построен филиал Института радиоэлектроники АН СССР, ещё позднее - несколько предприятий электронного профиля, и Фрязино окончательно превратилось в город электронщиков.

Так что Зеленоград не был первым и единственным городом, которым приходилось заниматься А.И.

Другое, не менее заслуженное предприятие - нынешний завод «Плутон» - ведёт свою родословную от располагавшейся в Москве на набережной Яузы фабрики, выпускавшей хорошо всем знакомые градусники. Вклад возглавлявшего долгие годы (до середины 70-х годов) завод Игоря Алексеевича Живописцева в разработку технологии и организацию массового производства новых электровакуумных приборов трудно переоценить. Некоторое время он возглавлял главное управление, занимавшееся СВЧ-приборами, но потом вновь вернулся на завод. Кстати, в пятидесятые годы он был соседом А.И. по дому на Патриарших прудах, только жил в другом подъезде.

Еще одно предприятие электронной промышленности в городе Запрудне под Москвой, начинавшее в шестидесятых годах прошлого века с выпуска стёкол для керосиновых ламп, превратилось со временем в крупный современный завод, выпускающий цветные кинескопы.

В первые же послевоенные годы каталог электронных приборов для радиолокации пополнился лампами бегущей и обратной волны, параметрическими усилителями и другими приборами усиления СВЧ. Появились мощные генераторы и усилители на клистронах сантиметрового диапазона. Появилась возможность отображения воздушной обстановки на экранах индикаторов кругового обзора за счёт использования в них электронно-лучевых трубок с длительным послесвечением. Была проведена большая работа по миниатюризации ламп, по использованию в РЛС полупроводниковых приборов: детекторов, усилителей, переключателей, выпрямителей.

Не меньшего внимания требовали пассивные электронные приборы. Чтобы подтянуть характеристики конденсаторов, резисторов и т.п. до соответствия требованиям радиоаппаратостроения того времени в разработках были использованы научные основы, заложенные ещё в 30-е годы исследованиями свойств диэлектриков и тонких плёнок, выполненными в Физико-техническом институте АН СССР. При организации массового производства нового поколения пассивных компонентов электронных схем были проведены большие работы по коренной реконструкции заводов, строительству новых производств. Создание и развитие этого направления электронной промышленности связано с именами Н.П. Богородицкого, Е.А. Гайлиша, К.И. Мартюшова.

Как и в случае электровакуумных приборов, для пассивных элементов необходимо было решать с химической промышленностью и цветной металлургией вопросы разработки и организации производства сугубо специфических материалов. Для конденсаторов это были: конденсаторная бумага, вазелин и масла для пропитки, алюминиевая, свинцово-оловянная и медная фольга для обкладок, пластмасса для опрессовки слюдяных конденсаторов, этиленгликоль, борная кислота и другие реактивы для электролитических конденсаторов и т.д. О сложности решения этих вопросов можно только догадываться, поскольку, например, для анодов электролитических конденсаторов, содержание алюминия в фольге должно было составлять не менее 99,95%

В производстве сопротивлений происходил возврат к неорганическим составам, который позволил значительно увеличить рабочие температуры и стабильность сопротивлений, а заодно благодаря устранению катастрофических отказов повысить их надёжность. В 1946 годах работами К.И. Мартюшова было коренным образом улучшено качество углеродистых пиролитических сопротивлений. Сопротивления типа «ВС» удовлетворяли всем требованиям аппаратостроения и с 1948 года стали производиться в больших количествах, практически вытеснив лакосажевые сопротивления типа «ТО». Приблизительно до 1955 года «ВС» являлись основным типом отечественных непроволочных сопротивлений. Однако в 1945 году усилиями Б. А. Бочкарёва и В.А. Бочкарёвой появился способ получения металлизированных непроволочных сопротивлений с проводящим слоем из металлосилиция. Особенности этой технологии позволили конструировать сопротивления самого различного назначения. Промышленностью был освоен выпуск широкого ассортимента сопротивлений типа МЛТ и МТ, которые ещё лучше удовлетворяли требованиям специальной электроники и быстро потеснили все остальные. Технология их производства не имела аналогов в зарубежной промышленности и непрерывно совершенствовалась. Позднее интерес к металлосилициевым проводящим слоям проявили американцы и тоже приступили к разработке на их основе непроволочных сопротивлений.

Неординарной работой для очень слабой ещё советской электроники в период выполнения трёхлетнего плана развития радиолокации стало оснащение радиолокационным и другим электронным оборудованием первого советского дальнего тяжёлого бомбардировщика ТУ-4. Отставание советской авиационной промышленности было в этой области наибольшей, и для быстрейшего вооружения отечественной бомбардировочной авиации современными тяжёлыми бомбардировщиками было принято решение воспроизвести американскую модель самолёта В-29. СССР располагал четырьмя образцами этих самолётов из числа бомбивших Японию и совершивших вынужденную посадку на советской территории.

В распоряжении конструкторов было выделено три образца. Один экземпляр разобрали полностью, все его детали использовали для выпуска чертежей, а всю начинку передали специализированным НИИ, КБ

и заводам. Сталин потребовал, чтобы отечественный аналог полностью воспроизводил прототип, причём в производство сразу была запущена серия из двадцати машин. Воспроизводилось действительно всё, вплоть до кабелей и электрорадиоэлементов, но совсем точное воспроизведение прототипа не получилось, поскольку на самолёте стояло не только отечественное вооружение, но и ряд более новых элементов оборудования, воспроизведённых с установленного на полученных по ленд-лизу самолётов более поздних выпусков (в частности, новые связные радиостанции УКВ).

Бортовое радиолокационное оборудование разрабатывалось соответствующим главком Минавиапрома, и включало в себя системы управления вооружением и навигационную. Самолеты ТУ-4 выпускались с бомбовым прицелом «Кобальт», имевшем в своём составе РЛС «Рубидий». Бортовой радиолокатор «Кобальт», созданный в период второй половины 1940-х годов под руководством А.И. Корчмаря и Я.Б. Шапировского в КБ Ленинградского электромеханического завода, позволял определять местонахождение самолёта и производить бомбометание в условиях плохой видимости.

Трудно представить сегодня, каков был объем работ и каких усилий потребовало его выполнение в самые сжатые сроки, но переоценить пользу тоже трудно. Серийное производство ТУ-4 началось в 1947 году и продолжалось до 1953 года. Было построено около 1000 самолётов, и все они были обеспечены сложнейшим радиолокационным оборудованием. В 1949 году именно с ТУ-4 была сброшена первая отечественная атомная бомба. Последовавшие за ТУ-4 новые реактивные и турбореактивные бомбардировщики, а потом и гражданские самолёты долгие годы оснащались созданным для первенца радиолокационным оборудованием.

Одним из важнейших вопросов оставалось оснащение радиолокационной техникой средств ПВО - как систем дальнего обнаружения, разведки и целеуказания, так и оснащения зенитно-артиллерийских комплексов. Одним из первых послевоенных комплексов ПВО был создан на базе 100 мм пушки КС-19.

В состав комплекса входила радиолокационная станция орудийной наводки СОН-4, разработанная по заданию ГАУ при активном участии А.А. Форштера и М.Л. Слиозберга. Станция, аналог американской станции периода войны SCR-584, работала в сантиметровом диапазоне волн и представляла собой двухосный буксируемый фургон, на крыше которого установлена вращающаяся антенна в виде круглого параболического отражателя диаметром 1,8 м. СОН-4 позволяла вести круговой обзор для обнаружения целей и наблюдения за воздушной обстановкой по индикатору кругового обзора. При обнаружении целей станция переводилась на ручное управление антенной для обзора в секторе для грубого определения координат перед переходом на автоматическое сопровождение. При боевой работе по цели станция давала возможность её автоматического сопровождения по угловым координатам, точного определения азимута и угла места в автоматическом режиме и наклонной

дальности ручным или полуавтоматическим способом.

Для передачи данных от СОН к ПУАЗО и от ПУАЗО к орудиям в комплексе применялись синхронно-силовые передачи. В дальнейшем была разработана станция СОН-9 с улучшенными возможностями.

Сколько бы ни приходилось заниматься вопросами электрорадиоэлементов в Комитете, но всё же основное внимание А.И. было тогда направлено на системные проблемы. Он был одним из немногих, кто понимал необходимость проведения работ по повышению помехозащищённости радиолокационных станций. И немцы, и союзники в годы войны применяли активные (в виде излучений) и пассивные (в виде станиолевых лент, разбрасываемых с самолётов) помехи, однако работы по защите РЛС от помех в трёхлетний план не попали. Первый и едва ли не единственный летописец нашей радиолокации генерал М.М. Лобанов, сам стоявший у её начала, так описал один из эпизодов деятельности Комитета:

«Чтобы привлечь внимание учёных и конструкторов к проблемам борьбы с помехами, мы настояли на включении этого важного вопроса в повестку дня научно-технической конференции по радиолокации, проводившейся в 1946 году. Председатель Совета по радиолокации согласился с нашим предложением и тут же назначил докладчика. Но, к сожалению, сообщение получилось малоинтересным. Оно носило чисто обзорный характер. <...>

Во второй половине 1947 года мы сочли возможным снова обратиться в Комитет по радиолокации. Туда был направлен обстоятельный доклад ГАУ с предложением обсудить на очередном заседании Комитета проблему радиопротиводействия и помехоустойчивости радиолокационных станций. <...>

Мой доклад на заседании прозвучал достаточно убедительно. <...> Предложение ГАУ горячо поддержал представитель ВМФ инженер-контр-адмирал Сергей Николаевич Архипов. Затем в порядке обсуждения вопроса слово взял один из уважаемых членов Комитета. <...> Оратор выступил против предложений ГАУ. Выступление его было столь эмоциональным и ярким, что председатель не счёл нужным продолжать прения. Мы вновь потерпели фиаско.

Я был настолько потрясён случившимся, что не сдержался и ушёл с заседания. <...>

На следующее утро я отправился к заместителю председателя Комитета по радиолокации Александру Ивановичу Шокину (он не присутствовал на вчерашнем заседании). Я не случайно решил обстоятельно переговорить именно с ним. Александра Ивановича я знал уже почти пятнадцать лет, знал как человека ясного ума, объективного и принципиального. Он обладал широким кругозором, умел прекрасно ориентироваться в вопросах, связанных с развитием новой техники.

- Не волнуйтесь, - успокоил меня Александр Иванович. - Разберёмся по существу. Если потребуется, вновь обсудим на заседании Комитета.

Ободрённый его словами, я вышел из кабинета. <...> Комитет по радиолокации <...> пересмотрел своё решение. Научные институты и промышленные предприятия ускоренными темпами развернули работы по обеспечению помехозащищённости радиолокационных станций.

Уместно напомнить, что боевые действия в Корее, во Вьетнаме полностью подтвердили обоснованность наших требований. Радиолокаторы, оснащённые специальными устройствами, успешно обнаруживали и сопровождали вражеские самолёты и в том случае, когда они применяли помехи.»

А.И. действительно мог достойно оценить те или иные научно-технические предложения. У него вошло в привычку постоянно следить за новинками техники через периодику да и по другим источникам, и эта привычка сохранялась всегда, делая его одним из самых эрудированных специалистов отрасли. Информационным обеспечением работ по радиолокации занималось созданное при Комитете Бюро Новой Техники с научной библиотекой (ему же были подчинены созданные ранее издательство и типография). Бюро получало обширный спектр зарубежной периодики, включая массовые иллюстрированные журналы, причём А.И. всю литературу получал напрямую, без цензурной обработки. Радиолокацией его интересы не ограничивались. В его личной библиотеке была знаменитая книга «Атомное оружие», вышедшая у нас в 1946 году. Очень любил А.И. американские журналы «Popular Science» и «Popular Mechanics», откуда черпал кое-какие домашние проекты типа «сделай сам».

В одном из американских журналов А.И. увидел статью с серией фотоснимков, на одном из которых их берлинская соседка стояла на приёме рядом с Гитлером, а на другом Сталин вручал ей орден Ленина. В статье, Ольга Чехова была представлена, как советская Мата Хари, имевшая контакты со всей фашистской верхушкой.

Сегодня известно, что фотографии эти были сфальсифицированы, её связь с НКВД до сих пор официально отрицается. Её работа на какие либо другие советские органы разведки тоже не подтверждена, хотя на эту тему имеется несколько наших публикаций, да и трудно подобрать какие-либо другие объяснения обстоятельствам её жизни в советской зоне. По крайней мере, сам А.И. в её сотрудничестве с советской разведкой не сомневался.

С трудом добытые знания по радиолокационной технике и опыту её эксплуатации нужно было довести до как можно более широких кругов гражданских и военных специалистов, руководителей промышленности. Для этой цели организовывались выставки. Одна из первых была проведена в авиапроме, где демонстрировались в действии отечественные и зарубежные образцы авиационной радиоэлектроники: «...выставку посетили многие руководители наркоматов, главков, НИИ и заводов, маршалы и генералы, которые хотели понять, что же собой представляет техника, без которой немыслимо дальнейшее обеспечение обороноспособности страны. По мнению многих выставка сыграла

огромную роль в развитии отечественной радиолокационной промышленности». Позже была организована постоянно действовавшая выставка радиоизмерительной аппаратуры при БНТ, принёсшая большую пользу для унификации и сокращения сроков разработок средств радиотехнической метрики.

Много сил и энергии делу пропаганды новой области техники отдавал А.И. Берг. Человек увлекающийся, он любил эту работу, часто выступал сам перед различными аудиториями, говорил много и страстно. По воспоминаниям очевидцев, иногда он увлекался слишком и, начав с одного тезиса, к концу доклада переходил к выводам совершенно противоположным - с такой же абсолютной убеждённостью в голосе А.И. вспоминал, как Аксель Иванович и сам замечал за собой подобные грехи и после оправдывался: «Я тут произнёс кое-какую чепуховину, Александр Иванович, вы не обращайте внимания. Это нужно».

В мае 1947 года прошла ещё одна реорганизация Комитета и А.И. Шокин был вновь назначен заместителем председателя (постановлением Совета Министров СССР от 14 мая). А.И. Берга перевели на работу ближе к науке - директором НИИ 108, и теперь А.И. и А. Н. Щукин, также назначенный зампредом, руководили всей повседневной работой Комитета. Должностной оклад А.И. как заместителя председателя составлял 4000 рублей в месяц с 10% надбавкой за знание языков.

Как было принято, А.И. не ограничивался только своей профессиональной деятельностью и «принимал активное участие в общественно-политической жизни коллектива». Так, в августе 47 года он выступает на собрании руководящих, оперативных и научных работников аппарата Комитета N3, Бюро Новой Техники и ЦНИИ-108 с докладом на одну из актуальных тогда тем: «О постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) «О судах чести в Министерствах СССР в Центральных ведомствах». (Как известно, одной из первых жертв этих судов стали четыре адмирала во главе с Н.Г. Кузнецовым).

Выполнение трёхлетнего плана развития радиолокации оказало огромное влияние на смежные отрасли и радиолокация довольно быстро перестала быть монопольным потребителем СВЧ-приборов и других электронных компонентов. Развитие радиолокации способствовало быстрому и массовому развитию в нашей стране телевидения. Задачи создания атомного оружия вызвали необходимость разработки мощных импульсных клистронов для ускорителей. Для тропосферной, радиорелейной, связи и радионавигации были разработаны мощные клистроны непрерывного действия.

Деятельность Совета и его преемника Комитета по радиолокации сыграла большую роль в развитии советской электронной техники и радиоэлектроники в целом. Новые научно-исследовательские институты, КБ и заводы радиолокационного профиля, широко поставленная учебная подготовка научных, инженерных и технических кадров для них в последующие годы стали основой для развития новых отраслей радиоэлектроники, активного внедрения электроники в автоматику,

атомную энергетику и ракетную технику. Был создан ряд крупных заводов радиодеталей, и в сороковых годах было практически полностью прекращено их производство во вспомогательных цехах радиоаппаратных заводов. Был прочно освоен дециметровый и сантиметровый диапазон. Радиолокация продвинула в жизнь целое направление - импульсную технику, где были отработаны быстродействующие схемы мультивибраторов, триггеров, блокинг-генераторов, фантастронов и пр. Решение таких задач, как создание радиовзрывателей, положило начало микроминиатюризации.

Работа в Комитете дала А.И. огромный опыт по организации процесса разработки и производства сложной радиоэлектронной аппаратуры, начиная от сбора научно-технической информации и кончая взаимодействием с военными эксплуатационниками. Оценить его роль в работе Совета и Комитета по радиолокации предоставим его коллегам. Один из старейших работников радиопромышленности, создававший ещё в 1931 году флотскую систему приёмопередающей аппаратуры «Блокада-1», а позднее радиолокационную станцию РУС-2 , принимавший самое активное участие в работе Совета, Николай Леонидович Попов так определял заслуги А.И. в становлении отечественной радиопромышленности, а заодно и в Совете в письме 1984 года:

«<...> За почти шестьдесят лет работы в радиопромышленности на моих глазах проходили все этапы её становления - её много ругали за постоянное отставание, периодически помогали, но эта помощь носила эпизодический характер, не затрагивала главного и не могла поэтому создать условий для постоянного и ускоренного развития. Основная беда заключалась в том, что сами работники нашей промышленности и её руководители не умели поставить диагноз и толком сказать , что же в конце концов нужно для её подъёма. Начало планомерного развития было положено усилиями Совета по радиолокации и главная роль в этом принадлежала Вам, АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ! Придя из совсем другой отрасли промышленности, Вы с ходу поняли её беды, сумели показать их, добиться постоянного внимания к её нуждам и широкой планомерной помощи. <...> Сколько же непонимания, рутины, косности пришлось Вам преодолеть и каких усилий и нервов это стоило! <...>» .

Из письма академика А.Н. Щукина 1969 года:

«<...> С чувством большой теплоты и признательности я вспоминаю те дни, когда почти четверть века тому назад мне посчастливилось работать вместе с Вами. Уже тогда я смог оценить Ваш исключительный организаторский талант, стремление и умение познавать новое и неутомимо внедрять его в жизнь. За те годы, что мне довелось работать вместе с вами, я получил очень много и очень многим Вам обязан. <...>»

Текст кажется излишне верноподданническим даже для поздравления с шестидесятилетием, но вот письмо А.И. Шокину другого автора, 1959 года - тоже поздравление, но с 50-летием:

«<...> В таких случаях всегда вспоминаешь былые времена и нам с

Вами есть что вспомнить, верно?

Я отлично понимаю, что та большая работа, которую в своё время сделал наш маленький комитет никогда не была бы выполнена, если бы Вы в ней не принимали участия. Я немного горжусь этой работой и всегда с благодарностью вспоминаю Вас, как основного и наиболее деятельного и инициативного работника, с которым считалась промышленность, не очень нас признававшая сначала. А теперь эти времена далеко ушли и все забыли, с чего мы начинали! <...>»

Подписано «Ваш старый, старый друг А.И. Берг». К этому времени А.И. Берг был уже академиком АН СССР, инженером-адмиралом, бывшим заместителем министра обороны и вряд ли его можно заподозрить в неискренности или в заискивании перед юбиляром, тем более, что оценки в этом письме практически совпадают со словами характеристики А.И. Шокина, подписанной А.И. Бергом ещё в 1945 году:

«Занимая с 1943 г. должность начальника Промышленного отдела Совета по радиолокации при ГОКО, т. Шокин, работая с исключительной энергией и инициативой, сумел в очень короткий срок организовать радиолокационную промышленность в трёх наркоматах.

Тов. Шокин является прекрасным организатором и волевым работником. Пользуется заслуженным авторитетом в промышленности и военных организациях»

Невзгоды

Успехи одних вызывают зависть и недоброжелательность других, и послевоенная жизнь А.И. была далеко не безоблачна и полна невзгодами.

Во время войны возникла и получила довольно широкое распространение практика присваивания руководителям оборонной промышленности воинские звания. Поэтому в утверждённом ещё Маленковым штате военнослужащих Комитета N3 должность заместителя председателя соответствовала званию генерал-майора инженерно-технической службы или инженер-контр-адмирала. Однако 16 июля 1946 года приказом по личному составу ВМС воинское звание А.И. Шокина «инженер-капитан 1 ранга», как присвоенное временно, было отменено. Попытки восстановить его, несмотря на поддержку того же Маленкова и ставшего к этому времени заместителем Министра вооружённых сил Н.Г. Кузнецова, успехом не увенчались. Впрочем, поддержка Маленкова, как раз к этому моменту попавшего в опалу, скорее всего не могла быть эффективной.

Довольно малозначительным выглядел бы этот эпизод в карьере А.И., если бы он не совпал во времени с публикацией 19 июля в «Правде» статьи известной писательницы Мариэтты Шагинян «О советском изобретателе» , в которой на трёх примерах показывалась практика торможения внедрения очень нужных стране изобретений. Первый, и самый большой, занимавший половину статьи эпизод, был связан с А.И.

История началась с того, что в 1939 году два работавших в НИИ-10 ещё НКОП инженера-изобретателя Н.В. Дымма и Д.С. Гафанович предложили прибор для рентгеновской дефектоскопии. Как многие увлекающиеся люди, они явно переоценивали возможности и значение своего изобретения. Вспоминая свою работу в те годы в Наркомсудпроме, В.С. Емельянов писал:

«К нам в главное управление поступало много разных предложений: и разумных и наивных. Этот поток предложений свидетельствовал о том, как много людей в нашей стране заботились об обороне и всячески хотели помочь её укреплению.

Большинство из них искренне считало, что именно их предложения и были чрезвычайно важными. Разобраться в ценности каждого из этих предложений и установить, кто в действительности его автор - советский патриот или очковтиратель и эгоист, ищущий славы и денег, было делом нелёгким. <...> Было часто трудно отличить рационализатора от лжерационализатора, искренне заблуждавшегося - от авантюриста.»

Так и Дымма и Гафанович, не удовлетворившись отношением к их детищу в институте, обратились за помощью к своему новому наркому И.Ф. Тевосяну. К делу отнеслись внимательно, и заместитель наркома А.М. Редькин организовал проведение экспертизы. Для оценки полезности изобретения был разработан вопросник, рассылавшийся в ведущие институты промышленности и Академии наук.

Поступившие отзывы были противоречивы. В основном, отмечалось отсутствие принципиальной новизны, непригодность для тех применений, на которых настаивали авторы, но полезность осуществления изобретения на практике в некоторых отзывах не отрицалась.

Наиболее любопытным (более как образец стиля и мышления автора) представляется отзыв, присланный П.Л. Капицей:

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Москва, 133, Калужское шоссе, 32

Телеграфный адрес: Москва, «Магнит»

22 июля 1940 г.

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ

СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Зам. Наркома тов. А. Редькину

Уважаемый товарищ РЕДЬКИН!

В ответ на Ваше письмо от 15 июля 1940г. N 461 по поводу предложений инж. И.В. Дымма и Д.С. Гафановича могу сообщить следующее:

1. Значение дефектоскопии - ультразвуковой, магнитной и

рентгеновской - безусловно велико в современной технике и с каждым годом всё более в неё проникает. С этой точки зрения всякое новое предложение, каким является работа тт. Дымма и Гафановича, заслуживает большого внимания.

2. Так как для каждого вида материала и его обработки может быть применён тот или другой метод дефектоскопии, то решение вопроса о практичности того или иного метода вырабатывается только на практике и будет зависеть только от того, насколько сами изобретатели смогут найти наиболее подходящую область его применения. Очень сомнительно, чтобы можно было найти такой метод дефектоскопии, который был бы применим сразу во всех случаях.

3. Предложение тт. Дымма и Гафановича грамотно, но ничего революционизирующего для рентгеноскопии не представляет и может, по-видимому, иметь значение как один из методов, применяемых при просвечивании материалов рентгеновскими лучами, и оказаться практичным в ряде случаев.

4. Поэтому вместо того, чтобы терять время на коллекционирование бесконечного количества отзывов и беспокоить людей самое лучшее по возможности скорее этот метод испробовать на практике. К тому же он очень прост и больших затрат не потребует, так как может быть сделан легко доступными средствами.

Уважающий Вас П.Л. Капица.

Итоги экспертизы были подведены на совещании у молодого главного инженера четвёртого главка. А.И., ещё не имевший трудного опыта общения с изобретателями, имел неосторожность высказать сомнение в том, что данное изобретение будет полезно на предприятиях главка, отметив также, что обеспечение дефектоскопами остальной промышленности не входит в его (главка) обязательства. Несмотря на это его мнение, вызвавшее бурную реакцию изобретателей, аппарат и главк наркомата ещё долго с ними возились, подыскивая место, где бы они могли заняться реализацией своих идей.

Сначала это был Ленинградский электротехнический институт, тоже входивший в систему НКСП, где профессор С.Я. Соколов (впоследствии член-корреспондент АН СССР) успешно разрабатывал для Ижорского завода метод ультраакустической дефектоскопии броневых плит. Несмотря на близость тематики и наличие специального вакуумного ехать в Ленинград изобретатели не выразили. Тогда четвёртым главком было принято решение перевести их в хорошо оснащённую электромеханическую лабораторию завода N251. Вот как описывал впоследствии эти события бывший начальник заводской лаборатории И.Я. Левин:

«В 1940 г. я был вызван гл. инженером завода 251 т. Чуйковым, который сообщил мне , что им получено распоряжение от 4-го Гл. управления НКСП - зачислить в штат завода двух инженеров т.т. Дымма и Гафановича и предоставить им все необходимые условия для разработки

сделанного им изобретения <...>, что и было мною полностью выполнено. <...> Имея все необходимые материальные условия и полную свободу действий, т. Дымма и Гафанович проработали на заводе более года. Чем они занимались в это время, установить было невозможно, но никаких заявок на конструкторские и экспериментальные работы, связанные с изобретениями от авторов не поступало. Более того, интересуясь изобретением, я часто разговаривал с авторами, спрашивал о причинах, тормозящих его реализацию, но конкретного ответа не получал, причём авторы всегда отмечали, что к заводу никаких претензий не имеют.

Вследствие такой бездеятельности, проявленной авторами в отношении собственного изобретения, у меня и у других работников завода сложилось впечатление, что они разочаровались в своём изобретении или признали его технически несостоятельным. Это казалось нам тем более верным, что авторы по собственной инициативе принялись за разрешение ряда проблемных задач, интересовавших в то время завод 251, окончательно забросив собственное изобретение. <...>».

Потом началась война, научно-исследовательские работы на заводе были прекращены, многие, включая начальника лаборатории ушли в Красную Армию и история, казалось бы, полностью ушла в прошлое. Но вот кому-то понадобилась.

Вот, что написал в первой части этой статьи Шагинян:

«Сотнями тысяч двигаются по конвейеру металлические предметы. Они должны служить верную службу, и очень важно, чтобы в металле, из которого они отлиты, не было изъянов. Для проверки этого существует специальные приборы - дефектоскопы, основанные на просвечивании металла рентгеновским лучами: рентген показывает структуру, дефект обнаруживается, и недоброкачественный предмет своевременно бракуется.

Но прошла та пора, когда рентген был последним словом в этой области. Оказывается, он и медлен, и громоздок, и не экономичен. Почему? Да потому, что фотоплёнка для реакции на рентгеновский луч требует от суток до двух - свыше 86 тысяч секунд. При такой медлительности фотосъёмки проверить каждый предмет на конвейере, конечно, нельзя, да и сама процедура съёмки требует много рабочей силы. Но разве есть способ более быстрого фотоконтроля, нежели рентген?

Оказывается, есть.

Два человека изобрели этот более быстрый способ: советские инженеры Н.В. Дымма, сын потомственного литейщика, 28 лет работающий на ответственных участках промышленности и 14 лет занятый научно-исследовательской инженерной работой, и Д.С. Гафанович, ведущий 11 лет большую инженерную и научную работу как старший инженер и начальник лаборатории. До создания этого прибора инженеры сделали не одно изобретение. <...> Прибор очень портативен (размером в полулитровую банку!), он может контролировать при

прохождении конвейера каждый предмет, автоматически выбрасывая с конвейера тот, в котором обнаружен брак. Прибор, несомненно, повысит качество контроля, он на 30% процентов освобождает контрольных работников; он автоматизирует один из ответственейших участков производства. И трудно даже сразу охватить все открывающиеся возможности развития этого прибора. В условиях фронта, полевых медпунктов, этот маленький прибор мог оказать неоценимую услугу для хирургов при извлечении пуль и определения характера ранения, заменяя громоздкую рентгеноаппаратуру, вдобавок часто не имеющуюся под рукой.

Крупные учёные сразу оценили значение нового изобретения, могущего дать миллионы рублей экономии. <...> Все девять отзывов - положительных; все эксперты подтвердили целесообразность и необходимость изготовления прибора, указали на возможность его практического осуществления и широкого применения в различных областях рентгенодефектоскопии. К учёным присоединились организации: положительные промышленные заключения дали наркоматы вооружений, судостроительной промышленности и др.

Когда это было? Семь лет назад. В течение семи лет дело стоит без движения, вернее сказать, медленно движется по заколдованному кругу резолюций и отношений. Сама по себе история этого изобретения, которое до сих пор ещё не реализовано и которое помогло бы нам во время войны, если бы осуществили его тогда же, когда оно было сделано, то есть в апреле 1939 года, - могла бы стать темой для отдельной статьи. Всё есть в этой истории. Семь лет назад заместитель наркома судостроения тов. Редькин дал указание главному инженеру одного из управлений наркомата Шокину подготовить реализацию изобретения. Товарищ Шокин тогда подписал приказ о реализации изобретения, а другой рукой снял с рычага трубку и дал устное указание тому же институту не выполнять этого приказа (факт, подтверждённый документом). Тот же Шокин, когда его спросили из Госплана об изобретении тт. Дымма и Гафановича, ответил не менее классически: «Возьмите билет в Политехнический музей, заплатите рубль и увидите множество таких приборов». И это в то время, когда прибор Дымма и Гафановича уникален, и Министерство судостроительной промышленности ещё в апреле 1941 года, т.е. спустя год после заявления Шокина, вынуждено было выписывать из-за границы приборы несравненно худшего качества, нежели советский прибор советских изобретателей. Таков один из конкретных примеров тех многочисленных образчиков инертности некоторых заводов и главков, нежелания их приспособиться к новым предложениям, необычайной медлительности внедрения изобретения, о которых не так давно писали в «Правде» С.И. Вавилов и С.В. Кафтанов».

Итак, А.И. выведен здесь как бюрократ, воспрепятствовавший ещё до войны двум талантливым инженерам реализовать изобретённый ими прибор, и тем самым нанёсший громадный ущерб стране (вплоть до гибели раненых) в годы войны.

Вряд ли случайны совпадения во времени с отставкой Маленкова отказ в присвоении А.И. воинского звания и появления статьи Шагинян. И всё это как раз в тот момент, когда решался вопрос о назначении А.И. на должность заместителя председателя Комитета! Можно отметить, что два других эпизода в статье носят куда менее яркий, скорее даже проходной характер, что наводит на дополнительные мысли о возможности заказа.

Такая статья в газете могла тогда иметь самые серьёзные последствия и выбить кого угодно из жизненной колеи если не навсегда, то надолго. «Для советского человека публикация в «Правде» обвинений значила больше, чем заключение прокурора. Для партийного деятеля, прямо или косвенно обвинённого в «Правде» , - это политическая смерть» , - так пишет Р.Г. Пихоя в своей книге «Советский Союз: история власти. 1945-1991» (Москва, изд-во РАГС, 1998., с.63.) Недаром до сих пор вспоминают о «травле» прессе разных композиторов и режиссёров.

Но не таков был А.И., чтобы смиренно воспринять клевету, да ещё и в печати.

Дело (вовсе не «о защите собственного достоинства» , каких теперь так много, речь шла о гораздо большем) потребовало от отрицательного героя статьи полной мобилизации и стоило ему больших затрат нервной энергии. Для подготовки опровержения А.И. пришлось вплоть до поздней осени поднимать архив переписки 1940 года, собирать показания свидетелей и привлекать для своей защиты руководство Комитета.

Письмо на имя главного редактора газеты П.Н. Поспелова с изложением истинной, подкреплённая документами картины событий было отправлено за подписью А.И. Берга в ноябре 1946 года. В декабре уже сам А.И. направил в тот же адрес своё заявление с просьбой об опровержении. Действительность настолько расходилась с фельетонной историей, что главному редактору пришлось делать оргвыводы. За публикацию непроверенных фактов был наказан (А.И. говорил, что был снят с должности) зав. отдела фельетонов, а для Шагинян возможность печататься в «Правде» была потом очень долго строго-настрого заказана.

Эти события оставили глубокий след: собранные бумаги А.И. так и хранил всю жизнь дома в особой папке, а книги М. Шагинян в домашнюю библиотеку долгое время категорически не допускались. Особенно его возмущало то место, где он якобы: «...подписал приказ о реализации изобретения, а другой рукой снял с рычага трубку и дал устное указание тому же институту не выполнять этого приказа.»

- Враньё, - говорил он, вспоминая именно это место, когда каким либо образом в разговоре приходилось возвращаться к этой неприятной истории. Что касается совета пойти в Политехнический музей, где за рубль можно увидеть множество таких приборов, то впервые эту фразу я узнал только недавно, когда, работая над книгой, достал и прочитал, наконец, злополучную статью. Это выражение очень в духе А.И., горячего и в пылу несдержанного на язык, и похоже, имело место в жизни.

...а воинское звание ему так и не присвоили, и 29 июля 1947 года он сдал в комендатуру ВМС пистолет ТТ и кортик, полагавшиеся ему как морскому офицеру. Совсем с оружием он, правда, не распрощался - у него оставался привезённый из Германии офицерский «Вальтер».

Были случаи и похуже. Если в статье Шагинян речь шла о делах минувших дней, то теперь на плечах А.И. лежала огромная ответственность по радиолокационной технике, и эта ответственность несла с собой постоянные угрозы. В первые послевоенные годы личный состав войск, включая офицеров, был ещё очень слабо подготовлен к обслуживанию начавшей поступать к ним в значительных количествах радиолокационной техники, а высший командный состав армии от вопросов её эксплуатации, а иногда и применения был далёк. Многие свои грехи военные пытались списать на качество техники, тем более что оно иногда действительно оставляло желать лучшего.

Ситуация, при которой споры между армией и промышленностью могли решаться своим чередом, резко поменялась ко времени начала войны в Корее. Международная обстановка так накалилась, достигла такой остроты, что по словам А.И. «нападения ждали со дня на день».

Теперь известно, что при обсуждении возможных сценариев развития военных действий И.В. Сталина вновь серьёзно озаботила возможность воздушного нападения американцев на Москву самолётами - носителями ядерного оружия. Одним из последствий этого стала проверка состояния армейских средств ПВО, включая и радиолокационные. Проверка проводилась военными и показала весьма слабую боеготовность радиолокационных войск, причём во всех случаях в качестве причины комиссией были указаны конструктивные недостатки и заводские дефекты РЛС.

А.И. был вызван к Маршалу Советского Союза А.М. Василевскому. Они не раз встречались, когда Василевский был ещё начальником Генерального Штаба и первым заместителем министра Вооружённых сил (министром, как известно, до 1947 года был И.В. Сталин, а потом до Н.А. Булганин) и когда он возглавлял Министерство вооружённых сил СССР. А.И. отмечал неизменно вежливое и уважительное отношение маршала к собеседникам, что было тогда редкостью.

А.М. Василевский, ознакомив А.И. с выводами комиссии, и на сей раз вежливо и уважительно сказал:

«Придётся вам, Александр Иванович, садиться в тюрьму».

Угроза была вполне реальна. Так, на основании постановления Совмина СССР «О недостатках 57 мм автоматических зенитных пушек С-60», принятого 31 декабря 1951 года, были сняты со своих постов и отданы под суд заместитель министра Вооруженных Сил СССР Н.Д. Яковлев, начальник ГАУ И. Волкотрубенко и заместитель министра вооружения И. Мирзаханов.

Но надеюсь, что читатель уже имел возможность убедиться, что А.И. умел постоять за себя и за своё дело. Он не согласился ни с выводами

комиссии, ни с предложением прославленного маршала и, не теряя времени, предпринял быстрые, энергичные ответные ходы с выездом на места. Результаты собственного расследования непосредственно в войсках случаев, приведённых в докладе комиссии, показали в общем-то обратную картину. Так, в одной части радиолокационная станция, числившаяся вышедшей из строя вследствие дефектов, оказалась загнанной неумелыми водителями в болото, где и стояла. Никаких попыток вытащить её оттуда со стороны командиров (не исключено, что ещё с кавалерийской школой) не предпринималось.

В этих столкновениях только авторитет А.И. и его связи в военных кругах зачастую могли спасти ситуацию. Его позиции всегда были сильными прежде всего потому, что в повседневной своей деятельности, а уж тем более в конфликтных положениях он принципиально исходил только из своего понимания государственных интересов, никогда не врал и не изворачивался, а знания техники ему тоже не надо было занимать.

В конечном итоге стороны согласились на ничью, недостатки признали обоюдными и выработали очередные совместные действия по повышению уровня эксплуатации аппаратуры, обучения войсковых офицеров и т. д., включая и меры по повышению качества техники. Отношение же А.М. Василевского к А.И. только улучшилось и оставалось самым искренним и уважительным до самого конца долгой жизни маршала. Он неизменно присылал поздравления А.И. с каждым праздником, написанные всегда собственноручно характерным, почти каллиграфическим почерком профессионального штабиста. Например, такое:

«Дорогой Александр Иванович!

Более чем тронут Вашим вниманием ко мне. Вас сердечно поздравляю с общенародным праздником 52 годовщины славных Вооруженных Сил и вместе со всем советским народом хочется от всей души поблагодарить Вас, дорогой Александр Иванович, за всё созданное для них Вами лично. С сердечным приветом и глубоким уважением к Вам

А. Василевский»

Так же неизменно и с собственноручными надписями присылал он в подарок книги из каждого издания своих мемуаров.

Комитет по радиолокации всё же понёс потери, но не вследствие основной своей деятельности. В январе 1948 года был арестован Георгий Александрович Угер, генерал-лейтенант авиации, возглавлявший военный отдел Комитета. На своё несчастье он проживал в «доме на набережной» в квартире вдовы Павла Аллилуева - брата покойной супруги Сталина - Евгении Александровны Молочниковой (по второму мужу), куда был подселён в 1943 году в порядке уплотнения, и попал в сопутствующую волну дела Еврейского антифашистского комитета. А.И. рассказывал, что Угер иногда любил вполголоса похвастаться своими знаниями о событиях в среде родственников Сталина. И вот в конце 1947 года была арестована соседка с мужем, а затем последовал арест Угера и его жены. Выпустили

его только после смерти Сталина. Это событие оставило тяжёлый осадок в душах товарищей Угера по Комитету.

Случались у А.И. и житейские неприятности. Так, в 1943 году были сделаны попытки уплотнить его квартиру на Патриарших прудах, а то и совсем выселить его с семьёй оттуда. Пришлось обращаться к народному комиссару боеприпасов Б.Л. Ванникову, в ведении которого находился в это время дом. Решила дело резолюция последнего на письме зампреда Совета по Радиолокации А.И. Берга:

«т. Кутикову

т. Шокина оставить Ванников»

Адская работа и невзгоды не прошли даром для здоровья А.И. В 1946 году у него начались приступы бронхиальной астмы, с которой он не расставался уже до конца жизни. Много сил было отдано борьбе с этой болезнью, вновь пришлось напрягать все свои лучшие качества: волю, организованность и аналитическое мышление. По принципу «Исцелися сам!» в конечном итоге А.И. стал едва ли не крупнейшим специалистом по астме. Своими познаниями, а часто и лекарствами он делился с встречавшимися на жизненном пути коллегами по несчастью и многим принёс облегчение. Не упускал случая слегка подтрунить над не слишком сведущими врачами, а иногда и им давал советы по особенностям применения тех или иных препаратов.

Но это было потом, а бурное начало непонятной болезни со страшными приступами удушья ввергло его в глубокий пессимизм по своему будущему.

Лечили его в Кремлёвке. Среди врачей были такие светила, как Виноградов и Ефуни. Для лечения применяли самые передовые методики того времени, которые хотя не излечили, но несколько улучшили состояние больного. После курса инъекций аутовакцины в 1952 г. выраженных приступов бронхиальной астмы не было, но почти постоянное ощущение недостатка воздуха, одышка, переходящая при физической нагрузке или сырой погоде в приступ удушья остались на всю жизнь. Помимо одышки мучило постоянно затруднённое отхождение мокроты. Позже А.И. лечил частным образом врач И.А. Андреев, приходивший вечерами на квартиру (Вовси и Ефуни к тому времени были арестованы по «делу врачей»). Ходил он в военной форме, носил бороду, что было тогда довольно редким явлением, в общем, «интересный мужчина», но врач был хороший. Для отхождения мокроты он предложил принимать йодистые препараты, что также принесло определённое облегчение. По специальной методике А.И. упорно занимался дыхательной гимнастикой и в результате при эмфиземе лёгких сумел развить их рабочий объем больше, чем у среднего здорового человека.

Глава семейства

А.И. заканчивал четвёртый десяток лет жизни. Несмотря на болезнь,

он продолжал плодотворную работу. Но А.И. был цельной натурой, и только работой его жизнь конечно же не ограничивалась, каким бы занятым он не был, и как бы не мучила его болезнь. Говорят, что мужчина должен сделать в жизни три дела: воспитать детей, посадить дерево и построить дом.

К подраставшей дочке, которую он нежно любил и называл не иначе как Зайкой, в 1947 году добавился сын. Глядя на то, как он ползает по полу, А.И. мечтал, не очень веря в это, дожить хотя бы до того времени, когда сын пойдёт в школу.

К воспитанию детей мы ещё вернёмся, а пока перейдём к постройке дома.

После войны жизнь на даче Ивана Акинфиевича восстановилась, но непринуждённой довоенной атмосферы уже не было. Слишком мал стал этот дом для разросшихся четырёх (включая незамужнюю Клавдию с сыном Юрой) семей. Летом сорок седьмого у Ивана Акинфиевича и Прасковьи Петровны было уже две внучки и двое внуков. А.И. стал подумывать о собственной даче.

В 1947 году он получил участок тоже недалеко от Болшева в районе Тарасовки, в дачном посёлке Мурашки. На самом деле от Мурашек нужно было ещё довольно далеко идти, так как участок располагался на самом отшибе, практически примыкая к водоохранной зоне водопроводного канала от Акуловского гидроузла до Сталинской (теперь Восточной) насосной станции. Вдоль канала проходит шоссе, проезд по которому был разрешён только по специальным пропускам. Участок находился почти напротив одного из шлюзов, охранявшихся милицией. Чтобы доехать туда на машине, нужно было свернуть влево с Ярославского шоссе, остановиться у шлагбаума и предъявить пропуск милиционеру, который открывал дорогу только после его тщательного изучения. Далее шёл переезд через Северную ж.д. у станции Челюскинец и мост через Клязьму. За мостом ещё один пост и шлагбаум и ещё одна проверка документов.

Таким образом, спереди новая дача была отсечена от внешнего мира запретной зоной, с боков шёл лес, тянувшийся вдоль канала, а сзади, в заболоченной низинке, к которой спускался участок, протекал ручей. В долине Клязьмы, куда тёк ручей, было большое болото, ограниченное с одной стороны (нашей) более высоким местом, поросшим прекрасным лесом, а с другой - косогором, на котором располагались Мурашки. Добраться оттуда до участка А.И. можно было только по довольно неудобной, местами заболоченной тропке мимо обнесённого высоким глухим забором пустовавшего громадного участка бывшей дачи знаменитого полярника И.Д. Папанина. Все эти искусственные и естественные преграды настолько затрудняли доступ к даче, что любое появление людей перед нашим забором было из ряда вон выходящим событием.

Вот в такой безлюдной обстановке и проводили мы летние месяцы в

течение лет шести, когда мама жила фактически одна с тремя детьми (кроме своих ещё и с племянницей). Иногда с нами жила её мать - бабушка Евдокия Дмитриевна. Отец работал и в сталинские времена приезжал далеко не каждый день, и то поздно ночью. Учитывая особенности расположения дачи, он брал с собой пистолет и иногда, будучи очень горячим, стрелял из него в воздух, отпугивая непрошеных гостей, забиравшихся в сад. Ему было жалко не яблок, а собственных трудов, так как жулики варварски обламывали ветки деревьев.

Об истории соседней дачи Папанина сейчас в прессе появились кое-какие не во всём верные сведения.

Проза жизни была такова, что возглавлявший во время войны Главсевморпуть и подчинявшийся непосредственно Сталину полярник, потерял чувство скромности и использовал при её строительстве служебное положение, привлекал солдат. Какое то время на нашем участке валялись куски вагонеток, а посреди болота долгие годы чернел трактор, застрявший там при попытке начать его осушение, но было ли это связано с Папаниным, или осталось от строительства канала неизвестно.

Дом Папанин построил по тем временам действительно громадный, чуть ли не в три этажа, но абсолютно некрасивый, без какого-либо намёка на архитектуру. Гораздо привлекательнее была рубленая, украшенная резьбой сторожка, весело желтевшая свежим проолифенным деревом, - как из сказки! Сталин, узнав о размахе строительства, о том, что в нём участвовал чуть ли не сапёрный батальон, дачу у Папанина отобрал. Якобы он сказал адмиралу, что прослышал о его благородном поступке - строительстве летней дачи для детского сада, и тому ничего не оставалось делать, как отдать её под детский сад. Так сейчас пишут журналисты и возможно кое-что так и было, но я знаю совершенно точно, что детского сада там не было никогда. Дача стояла пустая года до пятьдесят пятого, и только в сторожке жила одинокая женщина с собакой. Потом там устроили государственную дачу Совета Министров РСФСР, и в доме поселилось несколько семей.

А.И. приложил к строительству дачи и благоустройству лесного участка много сил. Он купил сборный щитовой дом («финский»), по-видимому, из той же серии поставок по репарациям, что шла на постройку коттеджного посёлка немецких специалистов во Фрязино, а потом откупил у одного из своих товарищей не нужный тому комплект ещё на полдома, и дача получилась довольно большой. В её центре, так же как у Ивана Акинфиевича в Болшеве, стояла печка-голландка. Помимо дачи на большом - в один гектар - участке были ещё душ, колодец с электрическим насосом, гараж с утеплёнными стенами и сарай. В гараже стояла купленная в Германии машина, на которой на моей памяти он поначалу немного ездил, потом прекратил и впоследствии продал. Он собирался купить «победу», копил деньги, долго ходил по воскресным утрам отмечаться в очереди (никаких писем и распределений тогда ещё не было), но в конце концов раздумал.

Пока строилась собственная дача лето семья по-прежнему проводила на даче Ивана Акифиевича. Здесь в 1948 году в семье А.И. (члена партбюро аппарата Комитета N3) состоялось важное событие: крещение детей.

Инициатором и организатором всего была бабушка Прасковья Петровна. Произошло это не в церкви, а на даче, в мансарде, где была установлена купель. Священника, совершившего обряд, она пригласила из прихода соседнего села Образцово. Моими крёстными стали Алексей Петрович Ярцев, старый товарищ отца и сослуживец по Комитету и Лидия Васильевна Гуринова - знакомая матери.

Муж Лидии Васильевны был актёром Малого театра, человеком страстно влюблённым в свою профессию. А.И., любивший слегка подтрунивать над людьми, частенько рассказывал историю о том, как Иван Васильевич пригласил их с женой на спектакль, где был занят, а после его окончания стал интересоваться их мнением о своей игре. Гости были несколько сконфужены и не знали, что ответить. Весь спектакль прождали они появления Ивана Васильевича на сцене, но ни в ком из персонажей так его и не признали. Артист обиделся: «Ну как же, ведь я выходил во втором акте в роли мажордома и зажигал свечи» .

После этого случая в нашей семье он получил подпольную кличку «мажордом». Однажды Ивану Васильевичу повезло и он снялся в кино в фильме «Сельская учительница» в роли жандарма, арестовывающего главного героя. Кажется, на этот раз роль была со словами.

Итак, с раннего детства мы с сестрой знали, что нас крестили, знали и своих крёстных родителей. Я любил разглядывать свой золотой крестик, хотя не носил его. Мне никогда не говорили, что это нужно скрывать, что со мной совершили что-то, о чём не нужно никому рассказывать. Я и рассказывал.

А.И., в бога не веривший, считал что так на Руси нужно, и всё. Мать свою он почитал и перечить ей не стал, отбросив опасения возможных последствий по партийной линии. Впрочем, в тот период отношение к церкви было намного мягче, чем в хрущёвские времена, когда гонения на неё достигли наивысшего уровня.

Вообще, он, проживая отдельно от родителей, как мог заботился о них. Он устроил отца на работу начальником тарного цеха завода N706, помогал деньгами. На почве этой заботы у А.И. ухудшились отношения с братом и сестрой, так как он считал, что те мало думают о родителях. А.И. даже в анкетах писал, что родители находятся частично на его иждивении.

Прасковья Петровна скончалась d 1950 году. Смерть её от сердечного приступа была лёгкой - ночью во сне. А.И. сильно переживал эту смерть. Теперь все его сыновни заботы сосредоточились на отце. Иван Акинфиевич по-прежнему был крепок и продолжал работать, правда перейдя из начальников цеха в мастера. А.И. считал для себя недостойным, что его отец продолжал работать, что он как бы не в

состоянии обеспечить старость отца, и периодически заводил разговор об уходе на пенсию. Иван Акинфиевич никак этого не хотел, но потом сдался - когда ему было уже семьдесят восемь лет. Уйдя с работы, он тут же начал болеть, и как А.И. не старался лечить его в только что открывшейся в Кунцево больнице 4-го Главного управления при Минздраве СССР, умер, прожив на пенсии всего года полтора. А.И. потом всю жизнь корил себя за свои уговоры.

А.И. был хорошим сыном и сам стал замечательным отцом. Несмотря на занятость, он всегда старался найти время позаниматься с детьми. В сталинские времена видеть их ему приходилось редко, но и тогда - утром за завтраком, или вечером в обеденный перерыв - он любил повозиться, поговорить, рассказать что-либо интересное. Мы всегда ездили с мамой встречать его из командировок, а иногда и провожать (сама она в те годы делала это всегда). Чаще всего он возвращался на «Красной стреле» из Ленинграда. Я ждал какого-нибудь подарка из магазина «Новинка» , но дожидался его не каждый раз: значит, было некогда.

Но не это было главным. Когда мы шли по перрону к выходу, то впереди нас ждал паровоз: ИС или «Победа».

А.И. всегда просил машиниста поднять меня в паровозную будку, и я не помню случая, чтобы ему отказали. Какое это было счастье! Иногда в обеденный перерыв, уже затемно, часов в восемь вечера, он ездил со мной на ближайший к дому Белорусский вокзал специально, чтобы посмотреть на паровозы. Мы покупали перронный билет и шли смотреть работу маневровых «овечек» или на какой-нибудь СУ, стоящий во главе поезда. Благодаря отцу я хорошо знал годам к пяти основные части паровой машины: цилиндры, поршни, золотники, шатуны и т.д., и как они работают, знал и такие слова, как сухопарник, эжектор, песочница. Немудрено, что мечтал я стать, когда вырасту, машинистом.

По воскресеньям в зимнее время, когда на дачу пройти уже было трудно, А.И. вызывал машину и вся семья отправлялась на прогулки. Обычно это были Ленинские горы, Подушкинское шоссе в районе Барвихи и Архангельское, где мы - дети катались на санках или на лыжах. Родители этим не занимались. Позднее вошло в обычай устраивать по воскресеньям пешие прогулки по Подушкинскому, или Красногорскому шоссе (8 и 10 километров соответственно), а ещё позднее в окрестных Горкам-10 лесам.

А.И. любил посещать музеи, старался делать это во всех своих многочисленных поездках и детей приучал к этой любви. Побывали мы с ним и в Абрамцево, и в Загорске, и в Коломенском (это была ещё не Москва), и в музеях Революции и Красной армии (и не по одному разу), и в Историческом и во многих других. И в Мавзолее В.И. Ленина мы побывали ещё при жизни И.В. Сталина, и на выставке подарков И.В. Сталину в музее изящных искусств.

Прекрасно запомнилось, как 1 Мая 1952 года отец взял меня на Красную площадь на парад и демонстрацию. Мы долго шли пешком через

Никитские ворота и дальше по улице Герцена, миновав многочисленные кордоны с проверкой документов, и вот мы уже на трибуне Б, что ближе к Спасской башне. «Смотри!» - сказал вдруг отец, и показал рукой на Мавзолей. Там стоял Сталин, подошедший к правой стороне трибуны, чтобы поприветствовать нас поднятой рукой. В послевоенные годы он редко бывал на праздниках; тем сильнее была овация тех, кому повезло его на этот раз увидеть.

После смерти Сталина произошло слияние мужских и женских школ и осенью 1954 года я пошёл в первый класс уже вместе с девочками и оказался в одной школе с сестрой, которая пошла уже в седьмой класс. Теперь, когда режим работы государственных служащих был нормализован, отец мог уделять внимание нашей учёбе. Основную роль играла конечно Серафима Яковлевна, бывшая непременным участником родительского комитета и много общавшаяся с директором новой школы Антоном Петровичем Полехиным, одним из лучших в Москве. Она и познакомила его с А.И.

Дважды А.И. договаривался с Антоном Петровичем взять сына с собой в отпуск на юг во время учёбы во втором и третьем классе. В обоих случаях он сам становился основным моим учителем, и надо сказать, что школьную программу по русскому языку и арифметике мы обгоняли месяца на два, если не на три.

Несмотря на всю свою доброту и ласку, А.И. воспитывал детей в строгости. В отличие от матери, которая иногда в качестве меры воспитания могла применить и ремень, самым страшным без всяких кавычек наказанием с его стороны было молчание. Он переставал разговаривать с провинившимся и это могло длиться днями и даже неделями, и страшнее наказания нельзя было придумать. Характер его был таков, и мы это знали, что без объяснений понимания вины, без покаяния не могло быть и прощения и возврата к прежним отношениям.

Когда упорядочили рабочий день и свободного времени стало побольше, А.И. стал больше внимания уделять даче и саду: копать ямы, сажать плодовые деревья, ухаживать за клубникой и т.д. Он не боялся любой работы, хорошо владел инструментами и многое стремился делать своими руками: дорожки, скамейки и прочее, хотя болезнь, начало которой совпало со строительством дачи, не давали ему развернуться пошире.

Много души и здоровья вложил он в этот участок, создав в густом лесу райский уголок, и впоследствии иногда сетовал на это. Сырой воздух, шедший от заболоченной низины, да и от канала вызывал у него приступы астмы.

Но всё же с дачей в Мурашках связано немало хороших, весёлых минут в жизни А.И. Здесь они с женой были полноправными хозяевами, лет ему было немного за сорок, в жизни многого удалось добиться. За дачей Папанина жили некоторые из коллег по радиолокации: Валаев, Копусов, Балакирев. На день рождения жены в разгар лета съезжались

гости. Иногда приезжали пожить сестра жены или знакомые. Компании собирались шумные. И хозяева, и гости умели быть раскованными и непринуждёнными настолько, что нам, следующему поколению остаётся этому только завидовать. Отец мастерски умел вести стол и любил это делать. Сам небольшой любитель до выпивки, он внимательно следил за тем, чтобы гости не уклонялись от своих застольных обязанностей, а те, кто пытался это сделать становились штрафниками. Застолье обычно переходило в прогулку на Клязьму или просто по лесу, а по возвращении пили чай. Однажды А.И. попался в собственную ловушку.

Кто-то из соседей принёс на стол вишнёвую настойку собственного изготовления, и хозяин, попробовав её и обнаружив, что по крепости она близка к соку, решил пить именно её. Гость, принёсший подарок, предупредил:

«Александр Иванович, не увлекайтесь. Это штука опасная». Но хозяин не поверил и продолжал пить казавшийся невинным напиток. Голова у него оставалась вполне ясной, что его и устраивало. Выйдя из-за стола, все отправились на речку купаться. Тут А.И. почувствовал, что что-то не так у него с ногами. Со временем действие напитка только усиливалось. По дороге обратно он отстал от компании с ещё одним товарищем (М.И. Лапировым-Скобло), пившим то же самое. Им нужно было подняться на небольшой бугорок, а местность там, как я уже упоминал сырая, местами болотистая, и бугорок был скользким. Попытка преодолеть его с ходу была тщетной - ноги не слушались. Сколько времени ушло на преодоление препятствия, сейчас трудно сказать, но правильнее было бы измерять его в часах. Для этого после многих тщетных попыток и падений, перемазавшись с ног до головы в жидкой грязи пришлось встать на четвереньки. При ясной голове. Долго потом отмывались они в душе.

На следующий день Марк Исаакович во время совещания в получил у себя в кабинете свёрток, переданный от Александра Ивановича. Развернув свёрток, он тут же снова его свернул, и, стараясь, чтобы никто не заметил содержимое, поскорее спрятал в ящик стола. Это были его огромные чёрные сатиновые трусы, выстиранные и выглаженные хозяйкой дачи.

Отец никогда не собирал гостей, чтобы просто выпить. Всегда было много шуток, песен, танцев, иногда розыгрышей, и мы - дети - иногда тоже показывали какие-то номера. Однажды, стремясь доставить таким образом своим гостям удовольствие, отец пригласил на дачу нового человека, с которым недавно познакомился. Так же, как и А.И. он был в составе делегации, выезжавшей в Венгрию, и как выяснилось хорошо пел, в том числе такую модную тогда, как лещенковские «Журавли».

Поначалу гость чувствовал себя в малознакомой компании несколько стеснённо и отнекивался. А.И. был вынужден применить к нему всё своё искусство хозяина застолья, и, наконец, после серьёзных возлияний стеснение было преодолено. Певец-любитель встал и исполнил те самые «Журавли». Все были в восторге, громко захлопали и стали просить спеть ещё. Он спел ещё и после этого уже не смог остановиться. Как только он

садился, и кто-либо пытался взять инициативу на себя, чтобы произнести очередной тост, он тут же вставал снова и со словами: «А вот ещё», - начинал очередную песню. И так без конца. Пришлось всем остальным встать из-за стола и отправиться на прогулку в лес. Певец этого сделать не смог и залёг спать в стоге сена, стоявшем на участке. Остальные гости погуляли, вернулись, посидели ещё и отправились на станцию с провожавшими их хозяевами.

Проснувшись, и обнаружив себя в лесу, певец ничего не понял и пошёл куда глаза глядят. К его счастью дом, не очень заметный за деревьями, был рядом, и блуждал он недолго. У дачи он встретил старушку (Евдокию Дмитриевну) и спросил: «Где я?» - Бабушка пояснила ему, что он на даче у Шокиных, и предложила попить чаю. Больше у нас дома его не видели, а А.И. с тех пор стал относиться к таким любителям с опаской.

Еще одна история, многократно излагавшаяся потом в рассказах А.И., произошла несколько позднее, после того, как наша дача в середине пятидесятых была окружена ещё несколькими участками. Один из них принадлежал директору одного из заводов радиотехнической промышленности. И сам он, и частично сын семнадцати лет, и особенно его жена были любителями несколько прихвастнуть, не гнушаясь и приврать. Даже старая учительница их сына, приехав погостить, заражалась этим свойством, рассказывая соседям о небывалых сборах клубники. А.И. с женой слегка посмеивались над этой привычкой соседей.

Еще у них была собака - эрдельтерьер Джипси, или, как звала её хозяйка - Джипа-собака. И вот однажды летом, на очередной день рождения Серафимы Яковлевны на даче А.И. собралась довольно многочисленная компания. Были приглашены и соседи. Как обычно после застолья пошли гулять в лес к Клязьме. Когда проходили одну из красивейших полян с сосной «лира» (так мы прозвали её за два изогнутых в разные стороны ствола), хозяин собаки стал рассказывать о её необыкновенных способностях. А.И. в своей манере лёгкого подначивания разыгрывал Фому - неверующего. Тогда разгорячённый сосед предложил пари: он зароет на поляне свой кошелёк, а потом от Клязьмы пошлёт собаку найти его и принести хозяину. Ударили по рукам, припрятали под кочкой кошелёк и пошли. Когда дошли до реки, сосед дал Джипе-собаке команду, и та рванулась в сторону леса, а вся компания тоже начала потихонечку возвращаться в том же направлении. Вскоре собака прибежала назад, но без кошелька. Вновь команда, и опять рывок собаки. Так было раза три, пока все не дошли до поляны.

Всю дорогу А.И. продолжал подтрунивать над собакой и её хозяином, но когда пришли к месту, где зарывали кошелёк, и не обнаружили его, он отошёл в сторону и даже присел на землю от хохота. Потом он говорил, что большего смеха в своей жизни не испытывал.

Сосед заметно расстроился, хотя и ответил на чей-то вопрос, что денег в кошельке была: «какая-то мелочь, так, рублей сто», (ещё до реформы 1961 года). Остальные гости тоже притихли. «Вот, товарищи, -

сказал потерпевший - видите, как здесь следят буквально за каждым нашим шагом» . Началось обсуждение этой темы, и тут А.И., немножко остыв от смеха, подозвал потихоньку меня, вынул из кармана злополучный кошелёк и вручил его мне со словами: «На, отдай». Что я и выполнил. Оказывается, он, чуть поотстав, сразу же вытащил из укрытия кошелёк, чтобы разошедшийся подвыпивший сосед и впрямь не расстался с ним навсегда. Умная собака действительно бегала к месту и раскапывала землю, но почему она не показала на отца, непонятно.

Радиоэлектроника

Развитие радиолокации в стране влекло за собой активное внедрение электроники во многие области производства. Разработками и производством электронной аппаратуры занималось всё больше предприятий, как старых, так и вновь организованных. Изменялась система управления предприятиями радиолокационного и радиоэлектронного профиля.

Предприятия слаботочной ветви Наркомата электротехнической промышленности и заводы других ведомств, привлечённые к выпуску радиоэлектронной техники и компонентов, в 1945 году были переданы во вновь организованный Наркомат (с 1946 года Министерство) промышленности средств связи (МПСС). Первым его министром стал И.Г. Зубович, но пробыл на этой должности недолго - его перетянули ракетные дела. После опалы Маленкова проблемы Комитета N2 фактически перешли в ведение Устинова, как Министра вооружений, и он забрал Зубовича - второго заместителя председателя Комитета - в свои заместители по министерству. МПСС возглавил Г.В. Алексенко.

С развитием радиолокационной техники в министерствах судостроительной и авиационной промышленности, вооружения, с созданием Министерства промышленности средств связи задачи, ставившиеся перед Советом по радиолокации в момент его образования сочли выполненными, и было принято решение о ликвидации Комитета N3.

Решение о ликвидации Комитета по радиолокации при том, что радиоэлектронные задачи и решавшие их немногочисленные НИИ, КБ и заводы вместо концентрации был розданы по множеству министерств, где подчас стали решать схожие задачи, на наш взгляд в определённой мере свидетельствует о возобладании в этот момент взглядов на радиоэлектронику, как на некое обслуживающее направление промышленности, и снижении внимания к электронике, как к самостоятельному направлению.

Задачи перед советской радиоэлектроникой стояли огромные, а условия для их решения были не лучшими. Страна работала над созданием атомного оружия, а это означало создание огромной промышленности. Для получения делящихся ядерных материалов нужны были специализированные крупные заводы, комбинаты и хорошо развитая

горнодобывающая, металлургическая и химическая промышленность, оснащённые сложным специальным оборудованием, которое предстояло разработать и изготовить. Нужен был центр по созданию ядерных зарядов, хорошо оснащённый и оборудованием, и специалистами высоких квалификаций, теоретиками, экспериментаторами и конструкторами. А на всё это требовались средства, материальные ресурсы, и огромные. Страна туго затянула пояс, были сокращены государственные вложения даже по статьям прямых расходов для улучшения жизни народа. Были зажаты и многие очень необходимые для страны восстановительные работы для поднятия из руин городов и сёл.

Советской радиоэлектронной промышленности тоже нужно было соревноваться с таким вероятным противником, не скрывавшему своих угроз, как США. Там, согласно «Истории радиационной лаборатории Массачусетского технологического института», выпущенной в 1946 году, в конце войны на таких американских промышленных предприятиях, как фирмы Raytheon, Sperry и Westinghouse, ежемесячно производилось 2000 радиолокаторов. Чтобы достигнуть этого результата, США, согласно этому же изданию, израсходовали на разработки и производство радиолокаторов средств больше, чем на атомную бомбу. Советская экономика позволить себе финансировать радиоэлектронику в таких же масштабах, как и атомный проект, была не в состоянии, тем более что средства требовались ещё и на реактивную технику. Тем более в этих условиях следовало концентрировать предприятия радиоэлектронного профиля, а их, наоборот, растащили по различным министерствам. Например, самый опытный НИИ-20 оказался в Министерстве вооружений. Расценить это можно только как свидетельство возобладания точки зрения на электронику, как на направление обслуживающее, не имеющее самостоятельного значения. Решение о ликвидации Комитета по радиолокации после выполнения трёхлетнего плана, по сути является ещё одним свидетельством того же.

И всё-таки к концу сороковых годов успешные результаты по всем трём направлениям были получены! А мы привыкли слышать: «Отставание...»

А.И. проработал в Комитете N3 по 12 октября 1949 года включительно, вплоть до его ликвидации, но вопрос о его назначении на должность заместителя министра в МПСС начали готовить ещё летом. А.И. характеризовали как «квалифицированного специалиста в области точного приборостроения, крупного организатора, обладающего исключительной работоспособностью, инициативностью и умением быстро ориентироваться в сложных вопросах радиолокационной техники» и отмечали сделанный им большой вклад в дело развития радиолокационной промышленности. На память о годах трудной, но плодотворной совместной работы, да и к сорокалетию, теперь уже бывшие сослуживцы подарили ему альбом фотографий, где заснят весь аппарат Комитета последнего состава.

Если судить по последующему развитию истории, то из всего состава

Комитета только А.И. в дальнейшем продолжал играть большую роль в развитии радиоэлектронной и электронной промышленности - всё же остальные инженеры и учёные, привлечённые в 1943 году для работы в его аппарате, раньше или позже вернулись в науку. Нельзя исключить, что именно это обстоятельство (что А.И. один был способен заниматься вопросами промышленности) тоже было одной из тайных причин ликвидации Комитета.

С Ново-Басманной А.И. переехал на Большой Черкасский переулок, где разместился аппарат МПСС. С тех пор штаб-квартира электроники так здесь и находится, несмотря на все перемены и переезды. Другой заместитель Председателя комитета, А.Н. Щукин, получивший звание генерал-майора, никуда не переехал, поскольку его перевели на должность заместителя начальника 5-го (радиолокационного) ГУ Министерства вооружённых сил, размещавшегося в здании Комитета по радиолокации на Ново-Басманной.

Многие учёные, инженеры и конструкторы из других отраслей, чьими усилиями впоследствии были совершены многие славные дела, работали тогда в системе МПСС - одного из основных исполнителей работ, проводившихся по Постановление Совета Министров от 19 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения».

Так, головным предприятием по системам управления баллистических ракет дальнего действия и зенитных управляемых ракет был назначен НИИ-885, созданный на базе телефонного завода, выпускавшего полевые телефонные аппараты. Учитывая важность задач, поставленных перед институтом, он был подчинён непосредственно заместителю министра С.М. Владимирскому - выходцу из НИИ-10 Судпрома. Директором НИИ-885 был назначен Максимов, первым заместителем директора и главным конструктором - М.С. Рязанский, а заместителем главного конструктора по автономным системам управления - Н.А. Пилюгин. Оба последних стали в будущем членами Совета главных конструкторов под председательством С.П. Королёва. Уже к концу 1948 года НИИ-885 сформировал свою структуру и на бывшем заводе действовали лаборатории и цеха по разработке и изготовлению бортовой и наземной аппаратуры для ракет.

В ведении заместителя министра по специальной технике Шокина в то время находились вопросы разработки и производства радиоэлектронной аппаратуры.

Одной из крупных работ, проходивших в конце сороковых годов при непосредственной инженерной и организаторской деятельности А.И., было создание первой отечественной системы инструментальной посадки самолётов. Полёт дальнего тяжёлого бомбардировщика проходит долгие часы и не должен зависеть от погодных условий, и американские разработчики в годы войны создали комплекс средств, делающий авиацию всепогодной. Система слепой посадки включала как бортовые, так и наземные радиолокационные средства. Если бортовые устройства (радиокомпас АРК-5, маркерный радиоприёмник МРП-48, радиодальномер

СД-1 «Шиповник», радиовысотомер РВ-2 и другие приборы) можно было воспроизвести с образцов, то для наземной части их не было, но был, к счастью, необходимый научно-технический задел.

Предыстория была длинной. Еще в боевых условиях блокадного Ленинграда, Э. Голованевским с сотрудниками велись работы по передаче на большие расстояния радиолокационных данных о движении целей, а А.А. Расплетиным создавалась телевизионная система наведения истребителей РД-1. Эту свою работу Расплетин завершал уже в Москве в 108-м институте. Совет по радиолокации проявил в то время дальновидный подход, и несмотря на явные преимущества радиолокационного способа наведения, работы по РД-1 не прекратил.

Опыт построения систем данного назначения не пропал даром. После войны при непосредственном участии А.И. в Ленинграде была сформирована мощная, рационально сбалансированная группа научно-исследовательских учреждений и предприятий радиотехнической промышленности, которой удалось на основе общего прогресса радиолокации в короткий срок сконструировать систему радиолокационного обеспечения посадки самолётов и безопасности воздушного движения. Сначала это была система слепой посадки ОСП-48, затем СП-50 «Материк».

Даже первые результаты работы А.И. и его товарищей были оценены высоко, и они были удостоен Сталинской премии первой степени. Учитывая секретность работы, в Постановлении от 12.03.1952 N1490 Совета Министров СССР «О присуждении Сталинских премий за выдающиеся работы в области науки, изобретательства, литературы и искусства за 1951 г.» награждение попало в раздел «за выдающиеся изобретения и коренные усовершенствования работы в области электроэнергетики». И после присуждения премии А.И. продолжал ещё долго заниматься этим направлением. Развитие гражданской авиации, которая с середины пятидесятых годов переоснащалась скоростными большегрузными самолётами было бы просто немыслимо без оснащения системами инструментальной посадки гражданских аэропортов.

С появлением угрозы ядерных ударов, которые пока ещё могли быть нанесены только авиацией противника, резко возросла роль ПВО.

Уже в 1948 году Сталин поставил задачу организовать надёжную защиту неба Москвы перспективными средствами ПВО с последующим их использованием для прикрытия и других наиболее важных объектов страны. Основой войск ПВО являлись артиллерийские зенитные комплексы на основе 85 мм и 100 мм пушек и РЛС.

Для новых зенитно-артиллерийских комплексов промышленность разрабатывала снаряды с радиовзрывателями. Связанные с эти работы по миниатюризации аппаратуры, широкому внедрению методов печатного монтажа и печатных схем, и в целом совершенствованию технологии производства были широко развёрнуты в МПСС. Уже в 1948 году была разработана серия функциональных схем, а в феврале 1949 года под

руководством Министра Г.В. Алексенко прошла специальная конференция по вопросам печатных схем. Были заслушаны доклады по различным технологическим приёмам их изготовления на керамике и на пластмассах, продемонстрированы образцы как функциональных узлов, так и приборов печатного типа. В период с 1948 по 1950 год к разработке методов печатного монтажа были подключены десятки организаций. Основой для его развития являлся накопленный ещё перед войной опыт крупных работ в области радиокерамики, в частности, непроволочных керамических катушек индуктивности.

Несмотря на огромные трудности для 100 мм снарядов 0Р были разработаны три типа радиовзрывателей (62, 68, и АР-21). Радиовзрыватель намного увеличил эффективность 100-мм зенитной батареи, обеспечивая высокую надёжность подрыва снаряда в зоне 15 м от цели.

Всё было бы неплохо, но отсутствовало промышленное оборудование, которое позволяло бы производить аппаратуру по технологии печатного монтажа. Организовать его разработку и начать выпускать в необходимых количествах оказалось задачей куда более сложной и длительной, чем создание образцов самой аппаратуры. Только после 1956 года, когда, наконец, появилось необходимое оборудование, началось по-настоящему широкое применение печатного способа как в гражданской, так и военной аппаратуре.

Главные последствия обсуждения состояния ПВО на высшем уровне были куда важнее, чем оргвыводы по результатам самых строгих проверок. Несмотря на все улучшения, зенитная артиллерия была уже на пределе своих возможностей, поэтому обеспечить «непроницаемую» ПВО Москвы (так была сформулирована задача И.В. Сталиным) должна была система зенитно-ракетных комплексов в сочетании с радиолокационными станциями дальнего обнаружения и другими средствами.

Это была сложнейшая задача и по научным проблемам разработки систем обнаружения и поражения целей, и по объёмам производственно-монтажных работ. Первые работы по созданию зенитно-ракетных комплексов, которые были начаты по Постановлению 1946 года «Вопросы реактивного вооружения», к успеху не привели. В НИИ-88 - головном по ракетам в Министерстве вооружения - постарались от задач ПВО уйти, сосредоточив всё своё внимание на баллистических ракетах. То же старались проделать и в НИИ-885 - головном в МПСС по разработкам систем управления ракетами - поскольку работы по системам управления самолётами-снарядами типа «воздух-море», проходившие здесь же, складывались тоже не очень удачно.

По этим объективным причинам (техническая сложность), к которым добавлялись ещё и субъективные, разработка зенитно-ракетной системы ПВО Москвы была возложена на Специальное бюро (СБ-1, позднее КБ-1), в котором с 1947 года под шифром «Комета» велись под руководством П.Н. Куксенко и С.Л. Берии разработки средств поражения «воздух-море», в дальнейшем «воздух-земля» и «берег-море».

Постановление СМ СССР на разработку первой отечественной стационарной зенитно-ракетной системы для Войск ПВО страны, подписанное 9 августа 1950 года, было дополнено резолюцией И.В. Сталина: «Мы должны получить ракету для ПВО в течение года». Постановлением определялся состав системы, и тактико - технические требования, согласно которым комплекс должен был быть способен одновременно уничтожить до 1000 самолётов противника с пуском по каждому до трёх ракет. Головная организация - СБ-1, разработчики и организации-соисполнители нескольких отраслей промышленности. Главными конструкторами новой системы, первоначально названной «Беркут» 10, а с 1953 года получившей наименование С-25, были назначены С.Л. Берия и П.Н. Куксенко, а заместителем Главного конструктора был назначен А.А. Расплетин, переведённый из НИИ-108.

Среди многих предыдущих разработок доктора технических наук генерал-майора Павла Николаевича Куксенко (1896-1982), хорошо известного с 20-х годов советским радиолюбителям автора многих схем, печатавшихся в журнале «Радио», был радиолокационный прицел для бомбардировщиков.

Работы по созданию небывалой, огромной и сложнейшей системы противовоздушной обороны Москвы были организованы по схеме, уже отработанной в атомном проекте. Курирование всех работ от СМ СССР было поручено Л.П. Берии, а для их организации в середине 1950 года был создан новый специальный правительственный орган - Третье Главное управление Совета Министров СССР (ТГУ). Ему были выделены необходимые денежные средства, мощные строительные организации, подчинены конструкторские бюро и заводы-изготовители технологической аппаратуры и ракет. Начальником ТГУ с 1951 года стал Василий Михайлович Рябиков (1907-1974), до этого работавший заместителем министра вооружений Д.Ф. Устинова. Заместителями Рябикова были назначены В.Д. Калмыков, С.И. Ветошкин и А.Н. Щукин. С.М. Владимирский был из МПСС переведён в аппарат Совмина и стал помощником Л.П. Берии по ТГУ.

Для размещения СБ-1, начальником которого был назначен выдающийся организатор артиллерийского производства в годы войны А.С. Елян, было буквально в течение суток выселено из своего здания на Соколе НИИ-20. Для обеспечения секретности все работы осуществлялись под контролем КГБ, сотрудники которого возглавляли отделы СБ-1, а учёные и конструкторы являлись их заместителями. При этом вначале система (так же, как атомная бомба и атомная подводная лодка) создавалась в тайне даже от Министерства обороны.

Успех в выполнении поставленных задач в первую очередь определялся возможностями радиоэлектроники, т.е. наличием необходимых кадров разработчиков и производственников, опыта создания сложной аппаратуры и систем, промышленного потенциала, и всё это в стране уже было. Как тут не вспомнить деятельность Комитета по радиолокации!

Прежде всего, было использовано знание А.Н. Щукиным, как бывшим заместителем председателя Комитета по радиолокации, ведущих радиолокационщиков и специалистов из смежных областей техники. Особым решением секретариата ЦК КПСС в КБ-1 направляется «тридцатка» - тридцать специалистов из разных организаций Москвы и Ленинграда, согласия которых на перевод никто и не собирался спрашивать. Кроме Щукина в их персональном отборе участвовали С.Л. Берия и А.А. Расплетин. Из ЦНИИ-108 Щукин и Расплетин через «тридцатку» перевели в КБ-1 Б.В. Бункина, М.Б. Заксона, И.Л. Бурштейна и К.С. Альперовича, но из своей лаборатории, чтобы не наносить дальнейшего ущерба начатой им в ЦНИИ-108 новой разработке, Расплетин не призвал никого. Среди научных руководителей и ведущих конструкторов радиолокационной аппаратуры системы были старые знакомые А.И. по Комитету по радиолокации и 108 институту А.Л. Минц и А.А. Расплетин, молодой Г.В. Кисунько и др.

Были привлечены к работе и немецкие специалисты (кстати, на договорной основе, с обеспечением комфортных условий труда и быта), вывезенные в 1946 году из Германии.

В какой-то мере в качестве прототипа системы можно рассматривать кольцевую систему ПВО Берлина со стационарными секторными радиолокаторами дальнего обнаружения и стационарными же радиолокаторами наведения. В системе «Беркут» также предусматривалось кольцевое размещение РЛС дальнего обнаружения и 56 зенитно-ракетных дивизионов, оснащённых центральными радиолокаторами наведения (ЦРН), способных одновременно обстреливать до двадцати целей.

Для определения координат воздушных целей и ракет в ЦРН был принят метод сканирования луча и периодического равномерного перемещения двух веерообразных лучей от станции по азимуту и по углу места.

Направление на цель при этом определялось по положению центра пачки принятых радиолокатором отражённых эхо-сигналов.

Из всех руководителей проекта наибольшим пониманием задач, решение которых было необходимо для создания огромной системы, обладал А.А. Расплетин, и основные принятые технические решения так или иначе связаны с его предыдущим опытом. Находясь в Германии в составе комиссии специалистов по вопросам изучения немецкой радиолокационной техники, возглавлявшейся А.И., Расплетин, по крайней мере, видел берлинскую систему ПВО, хотя основной для него целью изучения были тогда самолётные бортовые РЛС.

Работая в 108 институте в 1943 году, он занимался созданием радиолокационных станций для истребительной авиации и системой наведения истребителей, а в 1945-47 годах разрабатывал станцию разведки наземных целей (совместно с Г.Я. Гуськовым). В последней радиолокатор с рекордно короткой для того времени длиной волны

обнаруживал цели и определял их координаты путём линейного сканирования своего рабочего сектора.

«Беркут» был первой системой вооружения, где доминировала электроника, и за короткое время для него надлежало изготовить и настроить беспрецедентное для нашей радиоэлектронной промышленности количество радиоаппаратуры, причём электроника обеспечивала не только получение данных о цели и ракете радиолокационными методами, но и их обработку - при создании С-25 была впервые разработана полностью электронная система наведения ракет на цель.

Поэтому для 56 ЦРН, учитывая, что каждый из них был двадцатиканальным, нужно было изготовить и настроить почти 1200 комплектов систем сопровождения целей и ракет, такое же количество передатчиков команд управления, столько же счётно-решающих приборов.

Работы по С-25 выявили недостаточную готовность промышленности к столь огромной задаче. Вновь пришлось дополнительно привлекать и перепрофилировать заводы, самого разного профиля, например велосипедные.

Тем не менее страна наша, только восстанавливаемая после войны, с неизмеримо более слабой экономикой, чем даже в сегодняшней России, успешно справилась, ещё раз продемонстрировав умение сосредоточить необходимые ресурсы на важнейшем направлении. В самые короткие сроки, за пять лет вокруг Москвы были сооружены два кольца бетонированных дорог в радиусе 50 и 100 км от центра города общей протяжённостью около 2000 км, развёрнуты две зоны радиолокационного обнаружения на удалении 25 и 200 км от Москвы на станциях А-100, 56 зенитных ракетных полков со стационарными в железобетонных укрытиях станциями наведения ракет (СНР) Б-200, построены стартовые позиции и специальные технические базы для содержания ракет.

Создание за 4,5 года такой системы, какой явилась московская зенитно-ракетная система ПВО, - задача фантастическая для любого государства. Она не могла быть выполнена, если бы государство не предоставило для её решения (как и для решения других важнейших задач) неограниченные возможности, если бы для руководство не было выдающихся учёных, конструкторов, организаторов производства, строителей, освоивших в годы войны науку создания новых производств буквально на пустом месте, а то и в чистом поле. Но все эти работы были бы совершенно невозможны или бесполезны, если бы к этому времени в результате радиолокационной трёхлетки в СССР не было развёрнуто производство современных электронных приборов, в особенности для СВЧ-техники.

Управляемая ракета В-300 (с радиовзрывателем!) разрабатывалась в КБ С.А. Лавочкина. До него ракеты класса «земля-воздух» с использованием немецкого опыта безуспешно велись несколько лет в

НИИ-88 в Подлипках. В создании ракеты и стартового комплекса для неё участвовали А.М. Исаев, Н.С. Лидоренко, В.П. Бармин. Незадолго до смерти С.А. Лавочкина А.И. встретился с ним летом 1960 года на отдыхе в Нижней Ореанде и в разговоре посочувствовал знаменитому авиаконструктору на отсутствие славы: «Вот, Семён Алексеевич, во время войны все знали - Ла-5 (!), а теперь такую технику делаете, что никто не знает для чего она и как называется и неизвестно узнают ли вообще». Действительно, о делах прославленного КБ, переориентированного после авиационной тематики на ракетную и космическую технику, мы начали получать отрывочные сведения только недавно.

Об участии А.И. в этой эпопее до сих пор практически ничего не известно, хотя его заслуги в создании С-25 были отмечены Сталинской Премией 2-й степени. Работа была секретной, и в дипломе её суть не раскрывалась. Сам лауреат говорил, что получил премию за «третье кольцо». Судя по всему речь шла о станциях А-100, разрабатывавшихся в НИИ-20 под руководством Л.В. Леонова. Известно, что в 1954 году А.И. был поощрён за выполнение годового плана выпуска «изделий А-100». Дипломы Сталинских премий были огромные, с медальоном вождя внутри, и А.И. было жаль расставаться с ними, когда в 1962 году с введением Государственных премий было предложено заменить и медали и дипломы.

Постановление о присуждении премии было написано самими будущими лауреатами в приёмной Л.П. Берии по поручению хозяина кабинета, удовольствовавшегося выслушанным докладом. Бывало, что совещания у могущественного патрона проходили совсем по-другому. Отец вспоминал, что, когда дела обстояли неважно, Берия высказывался в таком духе:

- Что-то неважно у вас дела идут. Наверное, мало работаете. Наверное, жёны отвлекают. Надо, пожалуй, арестовать вас всех месяца на три, чтобы они не мешали, тогда и дела улучшатся.

Такие разговоры были даже не в виде угрозы, а скорее как проверенный организационный приём. Но на сей раз Берия сам устроил, ни с кем не согласовывая, быстрый выход постановления о присуждении премии в феврале 1953 года, совсем незадолго до смерти И.В. Сталина.

Потрясение от этого последнего события было большим. По долгу службы, впрочем скорее всего совпадавшим с его душевным стремлением, А.И. пришлось в дни прощания неоднократно стоять в почётном карауле у гроба. Наверное можно представить, что его тогдашние мысли в какой-то мере были созвучны настроению жены. Вот отрывки из некоторых сохранившихся её записей тех дней:

«Узнала страшную весть: умер т. Сталин. Это потрясло меня. Как будем жить без него, трудно представить. Народ был в тяжёлом настроении. Страшно хотелось проститься с дорогим вождём, но делалось что-то невероятное. Толпы, толпы, толпы».

Муж ничего не мог сделать для того, чтобы помочь С.Я. попасть в

Колонный зал. Но всё же это ей удалось - помогла молодая женщина по имени Надя, бывшая водителем персональной машины А.И. Она привела своего коллегу, который, сев за некую плату вечером 7 марта за руль её «ЗиМа», сумел каким-то невероятным образом доставить обеих женщин через все кордоны к Дому Союзов со стороны Манежной площади.

«При входе в него <В Дом Союзов. А.Ш. > стало как-то страшно, начало лихорадить... Цветов - море, и вот мы проходим мимо гроба.

Он лежит так мало похожий, а вместе с тем такой близкий, родной. Траурная музыка разрывает сердце, слёзы затуманивают глаза. Хочется подольше быть у гроба, но это не разрешено. Медленно выходим из зала».

После первой памятной встречи А.И. довелось в послевоенные годы ещё дважды бывать на заседаниях у И.В. Сталина при рассмотрении вопросов радиоэлектронной техники. Он вспоминал, что после доклада, воспринятого с пониманием и одобренного, им было поручено готовить постановление Совмина. Писали они его с товарищами тут же, в Кремле. Пришёл их многоопытный начальник (к сожалению, не могу сейчас назвать, кто именно это был) и, прочитав написанное, замахал руками: «Что вы тут понаписали?» - Оказалось, что они - полные несмышлёныши - в качестве авторов принятого предложения написали себя (или своё ведомство), а нужно было начинать постановление со слов: «Принять предложение т. Сталина...» - и далее по тексту.

Смерть Сталина внесла в судьбу А.И. много перемен - и не всегда положительных. Одним из её последствий стало сосредоточение и перераспределение власти в стране между преемниками, вылившееся в слияние многих министерств в единые органы управления. 15 марта 1953 года МПСС было объединено с Министерством электропромышленности и Министерством электростанций в общесоюзное Министерство электростанций и электропромышленности СССР, которое возглавил М.Г. Первухин. В результате 16 апреля 1953 года А.И. лишился должности заместителя министра: в новом министерстве он стал начальником 4-го спецотдела, фактически выполняя ту же работу и продолжая трудиться так же самоотверженно. О характере работы и её оценке свидетельствует сохранившийся собственноручно им написанный перечень приказов на премирование за 1953 год:

1. За 8 мес. 1953 г, т. Первухин ОГ-916 от 09.09.1953, 100% окл.

2. За план 7 мес. 1953 г., т. Первухин ОГ-785 от 05.08.1953, 100% окл.

3. За выполнение монт. работ, т. Жимерин ОГ-1478 от 22. 12.1953, 4000 р.

4. За выполнение годового плана производства изд. А-100, т. Первухин ОГ-1166 от 07.10.1953, 10000 р.

5. За апрель 1953 г., т. Первухин NОГ-345 от 04.05.1953, 50% окл.

6. За декабрь 1953 г., т. Казанский ОГ-180 от 25.01.1954, 100% окл.

7. За выполнение годового плана в 1953 г., Приказ от 02.1954.

Как видно из этого перечня, платить в аппарате министерства ещё продолжали. Характерной чертой уже уходившей эпохи было то, что средняя зарплата инженерно-технических работников была наивысшей, далее следовали управленцы, и самая низкая - у рабочих. Вскоре это распределение стало изменяться и к концу семидесятых годов стало полностью противоположным.

После июльского пленума ЦК КПСС, заклеймившего Л.П. Берию как врага народа и английского шпиона, были также ликвидированы и слиты в Министерство среднего машиностроения Первое и Второе (атомные). И Третье главные управления. Вернее, ТГУ было преобразовано в Главспецмаш в составе Средмаша, поскольку никаких кадровых и структурных поначалу не последовало. С.М. Владимирский из аппарата Совмина сначала стал главным инженером, а потом начальником КБ-1. Когда по системе С-25 широко развернулись монтажные работы, Главспецмаш был поделён на Главспецмонтаж во главе с Рябиковым, занимавшийся строительно-монтажными работами, и Главспецмаш, руководивший разработками, начальником которого стал С.М. Владимирский.

Итак, к страшной занятости с тяжёлыми психологическими (да и физическими) нагрузками, болезни добавилось ещё и очевидное торможение карьеры, но для А.И. главным было не занимаемая должность, а те возможности, которые она давала для наилучшего использования его личных качеств на то, что раньше называли «благом Отечества». Он не соблазнялся на всякого рода предложения по должностям, если они не соответствовали его оценкам именно с этой точки зрения. Например, рассматривался вопрос о назначении его в Министерство обороны на должность заместителя министра по радиоэлектронному вооружению с присвоением генеральского звания. От этого А.И. ушёл, предложив М.М. Лобанова. Хорошо зная обстановку в высшей военной среде тех лет, он понимал, что ему - человеку штатскому - прижиться там было невозможно. На этой должности даже А.И. Берг - человек хотя и военный, но всё же чужак - долго удержаться не смог и окончательно перешёл в Академию Наук, став первым директором вновь созданного Института радиотехники и электроники (ИРЭ).

Примерно к тому же периоду времени относятся глухие мои воспоминания о разговоре родителей, когда летним вечером, приехав на дачу, отец сообщил, что есть намерение создать Министерство электровакуумной промышленности и назначить его министром, но он выступил против этой идеи.

Работа А.И. в качестве начальника 4-го Спецотдела продолжалась недолго, так как структура Министерстве электростанций и электропромышленности была явно неуправляемой и должна была распасться, как начали постепенно распадаться и другие министерства-монстры. Постепенно отраслевой принцип управления промышленностью стал приходить к нормальному виду. За созданием 26 июня 1953 года Средмаша 24 августа последовало восстановление Министерства

авиационной промышленности. Ставший Председателем Совета Министров СССР Г.М. Маленков, по-видимому, сохранил к ней привязанность. Следующими стали радисты, но речь не шла о простом восстановлении прежнего МПСС. 21 января 1954 года на базе предприятий радиотехнической, электровакуумной и телефонно-телеграфной промышленности Министерства электростанций и электропромышленности СССР было образовано общесоюзное Министерство радиотехнической промышленности СССР. Министром был назначен В.Д. Калмыков, до этого с 1951 года работавший главным инженером - заместителем начальника ТГУ-Главспецмаша.

Валерий Дмитриевич Калмыков родился в 1908 году в Ростове-на-Дону в семье служащего. С 16 лет работал электромонтёром, затем техником, мастером, начальником цеха. Закончив в 1934 году МЭИ, он поступил на работу во ВГИТИС (НИИ-10), где занимал должности инженера-конструктора, главного конструктора и, наконец, директора. В 1949 году его назначили начальником 4-го главного управления Министерства судостроительной промышленности, а оттуда забрали в ТГУ. Калмыков, таким образом, тоже был выходцем из «судаков» и какое-то недолгое время находился в подчинении у А.И. Теперь же последний стал его заместителем в новом министерстве. Также заместителем Калмыкова стал Г.П. Казанский, а позднее и С.М. Владимирский. С первым, пожалуй, из всех у А.И. были наилучшие отношения. Знакомы они были давно, со времён войны и Совета по радиолокации, когда Георгий Петрович был начальником главка в Наркомате электротехнической промышленности, а потом вместе работали в МПСС.

Первым заместителем министра назначили уже знакомого нам Григория Сергеевича Хламова, до этого всю жизнь занимавшегося автомобилестроением, работавшего директором Миасского и Горьковского автозаводов, а в 1950-1953 годах бывшего министром автотракторной промышленности СССР. Последняя его должность перед назначением в МРТП - заместитель министра в объединённом Министерстве машиностроения.

Хламов недолго проработал в совершенно новой для себя и скорее всего непонятной отрасли. Уже в следующем году он был назначен министром тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, и с января 1955 года А.И. стал первым заместителем министра.

Работа в новом министерстве внесла в жизнь А.И. немало изменений. Впрочем, многие из них были связаны с общими переменами, происходившими в стране. Во-первых, после смерти Сталина стал нормальным сам режим работы: начало в 9 утра, окончание в 6 вечера (конечно, с неизменными задержками, но обычно не больше чем на час-два). Во-вторых, начались довольно регулярные командировки за границу.

Первая поездка в Венгрию и Чехословакию состоялась в апреле 1954 года. В Венгрии была развитая электро- и приборостроительная промышленность и одной из главных целей визита было налаживание сотрудничество с известной электроламповой фирмой. Поездка была

довольно длительной, и за её время А.И. удалось установить хорошие деловые отношения со своими партнёрами, а с одним из них, Имре Натонеком, просто дружеские. Впоследствии, бывая в Москве, Натонек нередко заходил в гости к А.И. домой. Был он человек весёлый, неплохо говорил по-русски и знал огромное количество анекдотов. Их краткие изложения он записывал в записную книжечку, имевшую весьма большую толщину. При просьбе рассказать что-нибудь весёленькое он лез в карман за своей заветной книжицей, надевал очки, пролистывал и, ухватив что-нибудь подходящее, принимался за рассказ. Иван Демьянович, как его называли на русский манер, работал позже в венгерском торгпредстве и в конечном итоге перебрался в Москву окончательно, к чему, возможно, его вынудили венгерские события 1956 года.

То, что эти события надвигались, А.И. почувствовал в Венгрии быстро, хотя всего их масштаба не предвидел. Но, как человек с высоким чувством ответственности и с истинно государственным подходом ко всему, чем бы ни занимался, он и здесь сделал попытку повлиять на события, о чём свидетельствует небольшой эпизод. В одну из поездок в Венгрию А.И. обратил внимание на огромный портрет И.В. Сталина в полный рост, висевший над парадной лестницей Советского посольства и высказал послу, что на этом месте, учитывая настроения в венгерском обществе, более приличествовал бы портрет основателя Советского государства Ленина. Впрочем, это было и его собственное мнение, так как при всём своём уважении к Сталину А.И. никогда не любил славословий в его адрес и никогда не ставил его вровень с Лениным. Посол выслушал это с видимым неудовольствием и даже пытался возражать, оставив в целом не самое лучшее впечатление у А.И., а первое впечатление, как говорят, самое верное. А послом был не кто иной, как Ю.В. Андропов. Воспоминания об этой их встрече мне довелось слышать ещё при жизни Л.И. Брежнева и позже, когда Андропов сам стал Генеральным секретарём.

Одной из непременных целей заграничных командировок тех лет было техническое совершенствование телевидения - одной из главных забот МРТП. В 1955 году А.И. поехал в Англию, Голландию и Францию. Поездка была интересной, с посещением нескольких городов и их телецентров. Об этой поездке осталась память: фотокарточка двадцатилетней дикторши марсельского телевидения с пожеланием для А.И. когда-нибудь выступить в её программе. В Англии А.И. взаимодействовал с нашим послом в Лондоне Яковом Александровичем Маликом. Это знакомство оказалось очень приятным и было подкреплено поздней осенью пятьдесят шестого в Сочи, где они вновь встретились во время отпуска. Взаимная симпатия, хотя и не перешедшая в дружбу домами, сохранялась всегда и проявлялась во взаимном обмене поздравлениями с праздниками, общением на приёмах и т.д.

Просто непостижимо, как наряду с огромными усилиями по развитию военной электроники была успешно выполнена программа создания комплекта аппаратуры для телевизионного вещания и приёма передач. В её основу сразу были заложены прогрессивные стандарты,

обеспечивавшие высокое качество телевизионного сигнала: разложения телевизионного кадра в 625 строк (наиболее высокий) и частотной модуляции в канале звукового сопровождения.

Для осуществления программы развития телевидения требовались свои специфические электронные приборы, среди которых главное место принадлежало передающим и приёмным телевизионным трубкам. Разработки передающих трубок велись в НИИ-34 в Ленинграде. Вплоть до середины 50-х годов на телецентрах страны находились в эксплуатации телевизионные камеры и кинокамеры, разработанные на основе иконоскопа ЛИ1.

Однако иконоскопы долго выдерживать конкуренцию со стороны более совершенных по принципу действия трубок не могли. Им на смену пришли супериконоскопы. Наибольшее развитие их выпуска в виде целой серии трубок разных конструкций и габаритов приходится на конец 40-х-начало 50-х годов. Первым из послевоенных супериконоскопов был малогабаритный ЛИ3, разработанный в 1948 - годах под руководством Б.В. Круссера. Его разрешающая способность в 450 линий и чувствительность были достаточно высокими по своему времени.

Затем появились суперортиконы, отличающиеся от иконоскопов большей чувствительностью и отсутствием паразитного «чёрного пятна». Их разработка была начата в НИИ-34 ещё в 1945 году, но из-за огромного количества конструктивно-технологических проблем растянулась на долгие годы. Никак не удавалось отработать узел двусторонней мишени, определяющей все характеристики суперортиконов. Нужно было научиться делать стеклянные плёнки толщиной не более 5 мкм и металлические сетки с сотнями тысяч и миллионами отверстий диаметром 15 мкм. Созданные тогда гальваническая технология получения мелкоструктурных сеток и способ выдувания плёнок из кусочка стекла сохраняют своё значение и поныне. Лишь спустя много лет появился другой способ - вытягивание плёнок из пластин стекла.

Только после долгого упорного преодоления технологических трудностей и недостатков конструкции был создан удачный суперортикон ЛИ17. Благодаря висмиутовосеребряному фотокатоду с повышенной в 1,5-2 раза чувствительностью и хорошей спектральной характеристикой, модернизированному Г.С. Вильдгрубе умножителю видеосигнала, применению новых материалов и других новшеств чувствительность трубки ЛИ17 оказалась в 5 раз выше, чем у ранее разработанных суперортиконов. Испытания на Московском телецентре в 1952 году и в первую очередь на передвижных телевизионных станциях, подтвердили высокие технические и эксплуатационные качества ЛИ17. В 1955 году началось их серийное производство, и на долгие годы ЛИ17 стали основными трубками для передвижных станций и многих других видов телевизионной аппаратуры самого разного назначения.

В 1948 году началась разработка ещё более перспективных передающих трубок - видиконов (с внутренним фотоэффектом). Её главной целью было создание малогабаритных (диаметр 25 мм, длина 150

мм), максимально простых в настройке и в эксплуатации приборов для различной передвижной телевизионной аппаратуры. Этим качествам было отдано предпочтение даже перед такими параметрами, как разрешающая способность и чувствительность. Производство видиконов было налажено на одном из электровакуумных заводов и позволило приступить в середине 50-х годов к созданию нового, весьма массового класса телевизионной аппаратуры - промышленных установок (ПТУ). За последовавшие 15 лет было разработано 15 разновидностей видиконов, среди которых были как совсем миниатюрные в колбе диаметром 13,5 мм, так и с повышенной разрешающей способностью с увеличенным до 40 мм диаметром колбы.

Что касается приёмных телевизионных трубок - кинескопов, то развитие их производства в нашей стране в послевоенные годы прошло несколько важных этапов. Первенцем стал разработанный в 1947 году кинескоп с диаметром экрана 18 см. В следующем году его начал серийно выпускать Московский электроламповый завод.

Именно эти трубки использовались в первых послевоенных моделях отечественных телевизоров «Москве-I», «Ленинграде-I» и знаменитом КВН-49. Для обеспечения выпуска ставшей сразу популярной домашней техники массовое производство этого кинескопа и его модификаций было организовано и на других новых электровакуумных заводах.

Трубки с диаметром экрана 18 см не могли долго удовлетворять потребителей телевизоров. Чтобы разглядеть картинку, к телевизору требовалось купить ещё и линзу: огромную, полую, наполненную дистиллированной водой стекляшку. Необходимо было увеличение размеров экрана самой трубки, и в течение 1948-52 годов были разработаны и освоены в массовом производстве трубки с диаметрами колб 31 и 40 см. Однако, при простом увеличении размеров колбы непомерно возрастал объем, занимаемый кинескопами в телевизорах.

Чтобы ящик телевизора не разрастался сверхмерно, дальнейшее развитие кинескопов пошло по двум направлениям.

Во-первых, колбы стали делать с прямоугольным, а не круглым дном. Первые трубки с прямоугольным экраном достаточно больших размеров с металлическим конусом оболочки были разработаны в 1953 году и длительное время выпускались. Все последующие кинескопы разрабатывались только с прямоугольным экраном, но с более дешёвой цельностеклянной оболочкой.

Во-вторых, трубки стали делать короче за счёт увеличения угла отклонения электронного пучка. Если у первых трубок, созданных в 1948 году угол отклонения луча по диагонали был 55 град., то в 1954 гг. - 70 град., а в 1958 гг. - 110 градусов. Совершенствование кинескопов шло также по линии улучшения электрических и светотехнических характеристик.

За десять послевоенных лет телевидение получило в СССР большое развитие. К моменту создания МРТП в стране работали три телевизионных

центра с общим объёмам программ в 3300 часов, к концу 1955 их действовало девять (5600 часов в год), в 1956 году - девятнадцать (11000 часов в год), а в 1957 в СССР действовали 24 телевизионных центра. Для обмена программами между телецентрами и решения других связных задач в 1958 году была разработана 1920-канальная система передачи по коаксиальному кабелю. Велись разработки радиорелейных линий связи. За 1947 год выпуск радиовещательных и телевизионных приёмников увеличился более чем в 7 раз.

На очереди стоял переход к цветному телевидению. Потребовалось целых двадцать лет усилий учёных и инженеров многих стран по решению его принципиальных проблем, самой трудной была проблема синтеза цветного изображения. Требовалось найти такое решение, которое обеспечивало бы высокое качество изображения и массовый выпуск недорогих, устойчиво работающих телевизоров. Были предложены и опробованы многие решения этой проблемы.

Мало кому известно, что экспериментальные передачи цветного телевидения начались в Москве ещё в 1956 году. Один из телевизоров, ещё очень несовершенный, с вращающимся внутри диском был установлен на опытную эксплуатацию на квартире А.И., и один или два раза в неделю по нему можно было посмотреть какой-либо цветной фильм. Картинка часто сбивалась, и тогда нужно было регулировать скорость вращения диска. К моменту начала опытной эксплуатации уже было ясно, что этот путь тупиковый. Наилучшим решением проблем цветного телевидения оказалось создание масочной приёмной телевизионной трубки, способной давать до 10000 различных цветных оттенков, т.е. воспроизводить почти все цвета, встречающиеся в природе. На неё же можно принимать чёрно-белое телевизионное изображение.

2 марта 1956 года, спустя двадцать с лишним лет, А.И. вновь отправился в Америку для участия в работе программы «Демонстрация Соединёнными Штатами цветного телевидения», проходившей в Нью-Йорке с 5-го по 18 марта. Вылет из Москвы должен был быть поздним вечером, а часов в малолетний тогда автор этих строк пришёл домой с гуляния на Патриарших со сломанной в локте рукой. Бедному отцу пришлось самому наложить шину из школьной линейки на провисшую левую и вместе с матерью везти меня в поликлинику. Сломаны были со смещением обе кости: лучевая и локтевая. Тяжёлый был вечер.

Это случилось через неделю после окончания XX съезда КПСС, на котором А.И. тоже присутствовал. Его гостевой билет был выписан на десять дней, т.е. по 23 февраля. На одиннадцатый день был выписан отдельный пропуск. На 25-е число, когда состоялся «секретный» доклад Н.С. Хрущёва «О культе личности и его последствиях» пропуска не сохранилось, да вроде бы и не должно его было быть, так как заседание было закрытым. Но помнится, как А.И. говорил, что доклад Хрущёва он слушал.

Прогресс техники за двадцать с лишним лет, прошедших с первого визита в Америку, позволил на этот раз пересечь океан на самолёте.

Четырёхмоторный поршневой авиалайнер компании Air France, вылетевший 6 марта рейсом Париж-Мехико, находился над водой четырнадцать часов. Первая часть демонстрационной программы (по 9 марта) была организована совместными усилиями Национального комитета по телевизионным системам (NTSC) и Ассоциации производителей радио-, электронных и телевизионных изделий. Обсуждались очень важные вопросы - определение и утверждение практической системы цветного телевидения, которая была бы совместима с существующей монохромной системой и которая бы могла действовать внутри монохромных каналов. Техническое задание на такую систему было сформулировано в 1954 году. Вторая часть программы проходила 12 марта и состояла из демонстрации практических достижений в цветном телевидении американской радиокорпорации (RCA). Официальная часть завершилась 13 марта заседанием в режиме «вопросов и ответов» со стороны NTSC, проведённого при содействии Государственного департамента США в штаб-квартире Организации Объединённых наций, а далее в период с 13 до 18 марта был организован показ достижений других заинтересованных американских компаний. Делегаты, пожелавшие с ними познакомиться, могли по своему выбору посетить частным образом компании, включённые в программу.

Знакомство с достижениями американцев в области цветного телевидения естественно не исчерпывались посещениями конференций, хотя и это было полезно. Однако до создания аналогичной техники в СССР было ещё очень далеко. Технологические трудности изготовления масочного цветного кинескопа были огромны. Например, на экран трубки надо нанести около 2 миллионов участков красного, зелёного и синего люминофоров.

В трубке одновременно работают три электронных луча, каждый из которых пробегает только по участкам своего люминофора, перепрыгивая через чужие участки. Поэтому каждый участок должен быть точно расположен в отведённом ему месте, иметь строго определённые размеры, чередование участков различных люминофоров должно идти в строгой последовательности. Первый в нашей стране трехпушечный масочный кинескоп с круглым экраном диаметром 53 см, металло-стеклянной оболочкой и углом отклонения 70 град. появился только в 1959 году. Эти кинескопы могли изготавливаться только небольшими партиями в опытном производстве и использовались для экспериментальных работ по разработке телевизионных приёмников. Модели, пригодные для серийного производства, а главное, технология и промышленное оборудование для их массового выпуска, появились только к середине шестидесятых годов после выделения электронной промышленности в самостоятельную отрасль.

Несколько забегая вперёд, заметим, что когда через несколько лет решался вопрос о выборе системы кодирования цветного телевизионного сигнала, А.И., как специалист, отстаивал необходимость принятия у нас в качестве стандарта западногерманской системы PAL, представлявшей из себя модификацию американской системы NTSC. Однако, тогда Хрущёв

проводил политику сближения с Францией в пику «германским реваншистам», и по чисто политическим соображением было заключено межправительственное соглашение о разработке советско-французской системы SECAM с заведомо худшими параметрами цветопередачи.

А.И. было что посмотреть в США, обладавших наиболее развитой радиопромышленностью. И это развитие шло дальше быстрыми темпами: промышленная продукция радиоэлектронной промышленности в США к 1954 году составила примерно 230% по отношению к 1947 году, при том, что общее число рабочих оставалось более-менее постоянным, колеблясь около 500 тысяч. Выпуск радиовещательных приёмников в 1954 году сократился по сравнению с 1948 годом почти на 40%; за это же время выпуск телевизоров возрос в 7 раз. Наряду с крупными фирмами радиопромышленность США составляло значительное количество средних и мелких фирм, с небольшим количеством рабочих и специализированных на производстве одного сорта деталей, что позволяло им выпускать изделия высокого качества и небольшой стоимости. Предприятия крупных фирм, выпускающие радиоэлектронную аппаратуру, по существу были только сборочными, монтирующими аппаратуру из деталей, получаемых от других фирм. Значительную роль в росте радиопромышленности США имели правительственные заказы для нужд вооружённых сил, гражданской авиации и др. В 1954 году эти заказы составили 3,5 млрд. долларов при общей стоимости всего проданного электронного оборудования (включая взаимные поставки между фирмами) в 7,6 млрд. долларов.

Во время поездки в Америке было закуплено много образцов, в основном новейшей бытовой радиоаппаратуры. Довезти этот груз самолётом было невозможно и технически и финансово, поэтому на обратном пути А.И. пришлось пересекать Атлантику вновь на судне. 21 марта он отплыл на самом большом в мире лайнере RMS Queen Elizabeth из Нью-Йорка в Шербур. В списке пассажиров помимо Mr. Alexander Chokine (так во французской транскрипции выглядела его фамилия в загранпаспорте, что приводило к искажениям её звучания на английском) был ещё только один русский Mr. Anatoli V. Zorin. На борту парохода он написал письмо:

Cunard Line

RMS «Queen Elizabeth»

25/III-56 г. 21.00

Здравствуй дорогая Симушка!

(Наверное прочла заголовок и подумала: «Какой он ласковый в письмах, а вслух так не говорит!! Верно?»)

Пишу письмо на борту парохода «Королёва Елизавета». Завтра - в 12 ч. по Парижскому времени (2 ч. дня в Москве) должны прибыть в порт Шербург. Из порта - специальным поездом в Париж.

Пароход очень большой и комфортабельный. Он по тоннажу в 4 раза

больше, чем «Россия». Описывать его заняло бы слишком много места. Посылаю для Шурика картинку парохода «Королёва Мэри». Он по величине и по внешнему виду похож на наш корабль, только у нашего 2 трубы. Еду в 1-м классе со всей «знатью». Многое для нас здесь необычно и странно. Ресторан, кинотеатр, бассейн, зимний сад, курительные комнаты, главный зал отдыха - всё поражает богатой отделкой, своими размерами и высотой. На пароходе едет небольшой оркестр, органист которого даёт концерты и играет для танцев каждый день. Кино на пароходе широкоэкранное, показывают 2 раза в день. Устраиваются различные игры и т.д. и т.п. Пожалуйста не завидуй - я почти ничего не видел и тем более ни в чем не принимал участие. Дело в том, что первые 3 дня была сильная качка и у меня очень болела голова, так что пришлось лечь. Всё остальное время стараюсь проводить на открытой палубе, т.к. очень легко дышится на морском воздухе. В нашей каюте имеется камин, воздух по нашему желанию может подаваться любой температуры, имеем отдельную ванную с горячей и холодной водой, душ, богатые кровати, мягкую мебель, зеркала и т.д.. В Америке я порядком устал, так что на пароходе отдохну.

Никак не могу привыкнуть к пище. Обилие всего - фруктов, овощей, соков, сладостей, мяса, птицы, рыбы и т.д., но как мне хочется наших щей, гречневой каши и хорошо изжаренного мяса. Это правда, а не для красного словца. Вот уж правда: на вкус товарищей нет. С нетерпением жду возвращения в Москву. Так хочется вас всех видеть. Получил телеграмму от Аткарского в Нью-Йорке. Когда прочёл первые два слова о Шурике, страшно испугался, подумал что-то плохое, но потом дочитал фразу и успокоился. Из Парижа числа 1-2 поедем в Лондон, а затем в Амстердам. В Москве ожидаю быть между 12-15 апреля.

В Нью-Йорке нас застал сильный ураган. Здесь шёл снег, и дул сильный ветер. Движение в городе по улицам и шоссе остановилось, дети не ходили в школу, многие предприятия не работали. 160 человек погибло от холода. Удивительно, такая сильная технически страна, как Америка, буквально становится беспомощной от обильно выпавшего снега.

За две недели нам (во всяком случае мне) в Америке очень надоело, и мы с радостью её покинули. Обстановка там для нас напряжённая, так и ждали какой-нибудь гадости. Правда, при нас всё обошлось как будто тихо.

Как то вы там в Москве? Я старался о вас не думать, т.к. всякое воспоминание вызывает у меня чувство беспокойства. Но одно дело стараться не думать, а другое не думать. Нет да нет, а мысли всё там, в Москве, возле вас. Как мой Шурик? Как его рука? Он, наверное, уже забыл обо мне. А вот Иринка, я уверен, скучает, хотя своих чувств вслух и не выражает. Ты, конечно, наконец-то «освободилась» и живёшь по рецепту Лиды «в своё удовольствие». Я рад этому - надо же тебе отдохнуть от непрерывного «надзора» и «опеки» мужа. Передавай привет всем.

Крепко вас целую и обнимаю. Ваш - Ш.

P.S. Письмо должны привезти в Москву товарищи, которые возвращаются из США прямо в Москву. Еще раз крепко целую.

В Европе командировка была продолжена посещением ряда фирм во Франции и Голландии, и в Москву А.И. возвратился только в середине апреля, а багаж его продолжал свой путь морем самостоятельно и прибыл ещё недели на две-три позже.

Поездка лишний раз подтвердила, что скорость прогресса в электронике с каждым годом нарастала. Еще полным ходом шло совершенствование электровакуумных приборов, но в 1948 году в США появился первый транзистор, и среди закупленных в командировке А.И. образцов техники был средневолновый карманный транзисторный радиоприёмник фирмы «Zenith». Такой же он купил и для себя. Сегодня уже мало кто может понять потрясение случайных встречных, услышавших вдруг голос радио где-нибудь за городом, в лесу или в поле. Это в тогдашнем представлении обывателей было абсолютным чудом, так как самого радиоприёмника они не видели. Быть таким маленьким, что его не видно, и в то же время таким громким - нет, это было совершенно невозможно!

Своим появлением транзистор во многом обязан радиолокации. Одним из наиболее важных новшеств военного времени было использование в радиолокаторах кристаллических детекторов в качестве смесителей, видеодетекторов и восстановителей постоянной составляющей. Кристаллические детекторы военного времени уже не были теми неуклюжими галеновыми детекторами с контактной пружиной 1920-х и 1930-х годов, а представляли собой новые герметизированные устройства. Наиболее широкое применение в них получили германиевые кристаллы. Какое-то время исследования полупроводниковых детекторов было развёрнуто в пятидесяти лабораторий США. Большинство из них свои работы свернули, остались две, и вот в одной-то из них и родился транзистор.

В короткий срок полупроводниковые приборы начали всё заметнее теснить приёмо-усилительные лампы. Нужно было ещё раз начинать создание новой промышленности.

В нашей стране исследования полупроводниковых детекторов в интересах радиолокации были начаты в ЦНИИ-108. Чтобы обеспечить качественное и количественное развитие полупроводниковой электроники, необходимо было привлечь к участию организации АН СССР, где трудами А.Ф. Иоффе и его школы в конце сороковых годов были достигнуты успехи в физике и теории полупроводников, министерства цветной металлургии, химической промышленности и др. и координировать их совместную работу. Началось развитие промышленности по производству редких и редкоземельных металлов, полупроводниковых материалов. Головным предприятием в этой области был институт Гиредмет Минцветмета, чьим научным руководителем почти тридцать лет был Н.П. Сажин. Многим отечественная электроника обязана Гиредмету. С этим институтом связано решение таких проблем

электроники, как освоение производства монокристаллов германия, создание методов переработки сурьмяных и висмутовых руд, производство титана, циркония и ниобия, применение в производстве редких металлов электроннолучевой плазменной плавки. Большой вклад в разработку технологии получения и в освоение производства полупроводниковых материалов Физико-технический институт и ИРЭ Академии Наук.

В ЦНИИ-108 также велись исследования в области усиления сигнала в полупроводниковых устройств, но, к сожалению, наблюдавшийся С.Г. Калашниковым и Н.А. Пениным эффект не получил должного объяснения, открытие не состоялось, и первый в нашей стране образец точечного германиевого транзистора был создан в 1949 году.

Для решения задач быстрейшего освоения и внедрения в промышленность технологии полупроводниковых приборов, разработки соответствующего оборудования и т.д. в 1953 году в Москве был создан НИИ полупроводниковой электроники (НИИ-35, нынешний НИИ «Пульсар»), где в лаборатории А.В. Красилова были изготовлены первые в СССР плоскостные транзисторы, ставшие основой для серийных приборов типа П1, П2, П3 и их дальнейших модификаций. Работы этой лаборатории создали базу для дальнейшего развития транзисторной технологии в институте.

Транзисторное направление в НИИ-35, возглавляемое Я. А. Федотовым какое-то время продолжало интенсивно развиваться и в лаборатории С.Г. Калашникова в ЦНИИ-108. Оба института активно сотрудничали, в частности в решении проблемы повышения выходной мощности и рабочих частот транзисторов, и в результате родилась идея нового технологического процесса «сплавления-диффузии», на основе которой появились серийные транзисторы П401-П403 и П410, П411. Но в 1953 году А.И. Берг создал в системе Академии Наук СССР новый Институт радиоэлектроники, который сам же и возглавил и куда перешли сотрудники, занимавшиеся полупроводниковыми проблемами, а в ЦНИИ-108 это направление было свёрнуто - нужно было сосредоточиться на комплексных проблемах.

К середине пятидесятых производство первых маломощных ВЧ транзисторов для приёмной техники было освоено, и в течение 1957 года, с которого можно исчислять начало промышленного выпуска полупроводниковых приборов (диодов и транзисторов) в СССР, было выпущено уже 24 миллиона полупроводниковых приборов, в том числе 2,7 млн. транзисторов. Этого внушительного, казалось бы, количества полупроводниковых приборов было мало. В том же году в США было выпущено уже 28 млн. транзисторов. Нужно было разворачивать в стране целую сеть новых НИИ, КБ и заводов.

После возвращения А.И. из США была поставлена задача воспроизвести собственными силами этот маленький транзисторный радиоприёмник. МРТП, как мы видели, уже располагало возможностями для её решения, и где-то через год отечественный образец приёмника

появился на свет. На нём было написано «Фестиваль» в честь проходившего в Москве летом 1957 года Всемирного фестиваля молодёжи. Такой же по размеру, но с несколько изменённым дизайном - в виде книги с открывающейся крышкой-обложкой - «Фестиваль» в отличие от заокеанского прототипа имел питание от солнечных батарей. Идея придать приёмнику вид книги принадлежала самому А.И., который настолько благоговел перед этим воплощённым знанием, что иногда доходило до курьёзов. Заказав через несколько лет большой набор инструментов, он тоже попросил придать его ящику вид книжки. Оказалось это крайне непрактичным, поскольку ящик не мог стоять на своём округлом боку.

В одно время с «Фестивалем» создавался и первый полупроводниковый телевизор «Спутник», в котором кроме электронно-лучевой трубки не было ни одной вакуумной лампы. При ежедневной пятичасовой работе он потреблял электроэнергии, по крайней мере, в 20 раз меньше, чем обычный ламповый телевизор!

Полупроводниковая отрасль успела сделать только первые шаги, когда над радиоэлектроникой, точнее над системой управления ею, надвинулась угроза в виде совнархозов. 11 ноября 1957 года дошла очередь и до Министерства радиотехнической промышленности. Его заводы были переданы в подчинение по территориальному принципу местным совнархозам, а само министерство преобразовано в Государственный комитет Совета Министров СССР по радиоэлектронике. В задачи нового ведомства входило проведение единой технической политики в области прикладных исследований и разработки новых типов приборов и аппаратуры. Для их решения в подчинении госкомитету были оставлены научно-исследовательские институты и конструкторские бюро.

Отметим, что в названии комитета впервые появилось слово «электроника», хотя и в связке с «радио». Безусловно, такое изменение в названии было отражением возрастания роли электроники в стране и возрастанием понимания этого в высшем руководстве. С другой стороны как бы подчёркивалось, что в электронных компонентах нуждалась не только радиотехническая, но и другие отрасли военной промышленности: авиационная, судостроительная, оборонная и ракетная. Что же касается «радио», то В.Д. Калмыкову после реорганизации удалось воплотить свои устремления по концентрации в своём ведомстве большинства радиотехнических и радиолокационных институтов и КБ. Сюда попали и КБ-1, и НИИ-10, и прочие. Теперь предприятия ГКРЭ выступали в качестве головных при создании зенитно-ракетных комплексов разного назначения и для войск ПВО страны, и для сухопутных войск и для флота.

В отличие от комитетов сороковых годов новым Госкомитетам при взаимодействии с промышленностью приходилось теперь иметь дело не с ограниченным числом наркоматов или министерств, а с бесчисленными совнархозами, руководители которых были страшно далеки от забот по внедрению новейшей техники. Многие талантливые, знающие сотрудники аппаратов министерств были едва ли не сосланы на работу в совнархозы.

Одним из последних актов этого погрома, учинённого Хрущёвым среди руководителей народного хозяйства, стал носивший уже характер фарса перевод Министерства сельского хозяйства из Москвы на территорию подмосковного совхоза Горки-Ленинские. А.И., как и многие другие руководители советской промышленности прекрасно видел пороки новой системы управления. Может быть, для угольной промышленности она и подходила, но только не для наукоёмкой оборонки. Некоторые наиболее храбрые, принципиальные и авторитетные выступили против, за что и поплатились. Одной из жертв той «перестройки» стал И.Ф. Тевосян. Освобождённый за строптивость от обязанностей зампредсовмина СССР, он был услан послом в Японию, вскоре там заболел и скончался в Кремлёвской больнице. В эти годы как-то сразу ушли из жизни В.А. Малышев, А.П. Завенягин, Б.Л. Ванников.

Полупроводниками, несмотря на всю их важность, появление новых электронных компонентов не исчерпывалось. На базе новой отечественной технологии был предложен состав металлоокисного проводящего слоя с более высоким удельным сопротивлением и были созданы отечественные ультравысокочастотные сопротивления типа МОУ и ряд других. Огромное распространение в радиоэлектронике получили ферриты: в антенно-фидерных трактах СВЧ, в параметрических усилителях, колебательных контурах радиоаппаратуры, и т.д. Особо нужно отметить использование ферритов с прямоугольной петлёй гистерезиса в ячейках магнитной памяти ЭВМ, заменившей громоздкие блоки на специальных электронно-лучевых трубках - потенциалоскопах.

Кстати, первые в СССР трубки такого типа были разработаны в 1953 году именно для работы в оперативных запоминающих устройствах цифровых электронных вычислительных машин, но в отличие от зарубежной техники, шедшей по пути создания потенциалоскопов универсального назначения, в СССР развитие класса этих приборов шло с учётом специфики и условий их применения. В результате был создан ряд трубок, которые по информационной ёмкости, быстродействию и эффективности накопления превзошли зарубежные приборы, и с переходом вычислительных машин на магнитные виды памяти нашли успешное применение для борьбы с пассивными помехами в радиолокации. Системы селекции движущихся целей (СДЦ) на потенциалоскопах были введены в состав комплекса С-25 при его модернизации в 1957 году и в состав нового подвижного зенитно-ракетного комплекса С-75 - того самого, с помощью которого в советском небе был в 1960 году сбит американский самолёт-разведчик U2, а позднее и множество других американских самолётов в небе Вьетнама.

В этот период руководство страны довольно много внимания уделяло развитию радиоэлектроники, проявляя довольно высокий уровень понимания её роли в современном, и особенно будущем обществе. Электронная аппаратура уже довольно широко вошла в жизнь и быт советских людей. Хрущёв в своей внешней политике опирался не только на демонстрацию мускулов, но и на рекламу успехов социалистической экономики в «мирном соревновании» с капиталистическим Западом, и

радиоэлектроника начала выступать здесь со всё большей значимостью. Поручить организацию показа советских достижений в этой области можно было только толковому, ответственному и энергичному человеку.

Одним из самых заметных событий в этой кампании демонстраций достижений советского образа жизни времён Хрущёва стала Всемирная выставка в Брюсселе. В советском павильоне было решено продемонстрировать как никогда много радиоэлектронной аппаратуры для связи, телевидения, навигации и пр. Руководить разделом радиоэлектроники было поручено А.И. На него свалилось множество забот по отбору экспонатов, стендистов и т.д. 30 марта 1958 года А.И. вылетел в столицу Бельгии для подготовки экспозиции в советском павильоне. Среди экспонатов были транзисторные приёмник «Фестиваль» и телевизор «Спутник». Последний получил высшую награду выставки Гран-при. Этой же наградой было отмечено высокое качество представленных на выставке промышленных образцов советских фотоэлектронных умножителей, по ряду параметров превосходивших лучшие зарубежные образцы, студийная аппаратура телецентров на основе суперортиконов ЛИ-201 и ещё множество других образцов советской радиоэлектроники.

Работа на Всемирной выставке в Брюсселе дала А.И. много опыта и ещё больше впечатлений. Впечатлений от экспозиций ведущих стран мира, от их дизайна (тогда в русском языке даже термина такого не было, хотя кое-какие опыт и умение были уже и в этой области), от суперсовременной архитектуры павильонов, непривычной для глаз соотечественников и многими из них по этой причине не воспринимаемой.

Впрочем, впечатления от выставки в Брюсселе оказали воздействие и на более высокопоставленных лиц.

Советская экспозиция, включавшая модели первого и второго искусственных спутников Земли, была столь внушительна, что было просто необходимо показать её и у себя в стране. В конце мая того же года правительство приняло решение о преобразовании Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, (только недавно, в 1954 году, вновь открывшейся после реконструкции) в Выставку достижений народного хозяйства. В павильонах, «украшательская» архитектура которых полностью соответствовала размещённой внутри экспозиции соответствующей сельскохозяйственной территории или отрасли, теперь предстояло показывать достижения отраслей промышленности. И первым началось оборудование павильона «Радиоэлектроника». Он стал едва ли не первым зданием в Москве суперсовременной архитектуры типа «стекло и бетон», которая была призвана подчёркивать новизну и устремлённость в будущее демонстрируемой отрасли. Еще более резко здание выделялось своим обликом на фоне всего, что было тогда на ВСХВ - там ещё не было построенных позже огромных стеклянных павильонов, контраст был слишком велик, так что такое архитектурное решение было хотя и смелым, но не бесспорным.

Строительство «Радиоэлектроники» велось быстро и к концу 1958 года было закончено. Началось размещение экспозиции, в которой было

представлено всё лучшее из созданных в стране электронных компонентов и аппаратуры (конечно, с учётом ограничений по соображениям секретности). В числе экспонатов была, например, действующая модель современного аэропорта с системой инструментальной посадки. Эта модель создавалась под непосредственным руководством А.И. (как уже упоминалось, за создание системы слепой посадки он получил Сталинскую премию) и потребовала от него умения и усилий чуть ли не столько же, сколько строительство настоящего аэропорта.

В конце весны или в начале лета 1959 года, недели за две-четыре до официальной церемонии открытия ВДНХ, павильон «Радиоэлектроника» посетил Н.С. Хрущёв. Приезд руководства был вызван ещё и тем, что часть экспонатов должна была отправиться в ближайшее время за океан на Национальную советскую выставку в США, проведению которой тоже придавалось большое значение в рамках перехода к политике «мирного сосуществования» (в то же лето в Москве прошла Национальная выставка США).

Как рассказывал А.И., имелась достаточно мощная группировка, намеревавшаяся использовать визит Хрущёва на выставку для дискредитации в его глазах руководства радиоэлектроники. И начаться этот разгром должен был уже перед входом в павильон, архитектура которого по замыслам недоброжелателей была наглядным основанием для обвинения в «западничестве». Как можно было при соответствующей подготовке использовать в подобных целях малограмотность, самоуверенность и вспыльчивость Хрущёва, хорошо известно по результатам его посещения выставки художников в Манеже, широко освещённому и в тогдашней и в современной прессе. Валерий Дмитриевич Калмыков, почувствовавший угрозу, поручил А.И. провести показ экспозиции высоким гостям.

Кортеж машин подъехал, вышел Хрущёв, окинул павильон взглядом. Все напряглись, ожидая слов реакции и готовясь к их развитию и комментированию, но в этом месте никаких слов не последовало, хотя Никита Сергеевич прибыл не в лучшем настроении. Войдя в здание, он начал осмотр, выслушивая пояснения А.И. Лицо его всё больше мрачнело и, наконец, у того самого макета аэропорта он разразился потоком слов, смысл которых сводился к «раскрытию секретов». Макет был запрещён к открытому показу.

Дальше - больше. Хрущёв всё чаще стал прерывать пояснения А.И., но того было трудно сбить с мысли, да и знаний предмета, чтобы возразить по существу, у него вполне хватало. Следующая буря разразилась у стенда, на котором демонстрировался эхолот для поиска косяков рыбы промысловыми судами. По мнению гостя это раскрывало секреты работы гидроакустических станций для поиска подводных лодок. А когда дошли до современного счётно-решающего устройства, работа которого демонстрировалась на макете с выводом в атаку на цель торпедного катера, Никита Сергеевич обвинил руководство ГКРЭ в пособничестве

шпионам. В гневе он кричал о том, что они распустились, забыли о бдительности и что при Сталине их бы за такие дела немедленно посадили и расстреляли, но что он - Хрущёв - напомнит им, как надо соблюдать государственные интересы.

Несмотря на эти неприятные минуты показ в целом прошёл неплохо и никакого разгрома не получилось.

Такой результат был во многом заслугой А.И., спасшего ситуацию своим талантом рассказчика, видимой увлечённостью делом и глубоким его знанием, мгновенной реакцией и тактом. Злополучные экспонаты убрали, хотя они никаких секретов конечно не раскрывали, и без них рассказ о достижениях радиоэлектроники и её внедрении в жизнь страны заметно сузился и потерял наглядность.

Открытие ВДНХ прошло 19 июня 1959 года, а А.И. в этот день вылетел в Лондон и оттуда дальше в Нью-Йорк для работы на Национальной выставке СССР в США. В Нью-Йорке А.И. вновь встретился с Я.А. Маликом, работавшего теперь в ООН. Выставку посетил президент США Д. Эйзенхауер. В разделе радиоэлектроники была богато представлена бытовая аппаратура, в том числе улучшенный полупроводниковый телевизор «Спутник-2» и стереорадиола. Знакомившийся с выставкой президент и его свита расположились перед ней на стульях, чтобы послушать звучание. Была поставлена пластинка с записью популярной тогда у нас песни «Ивушка» в исполнении русского хора. Все вместе: мелодия, исполнение и качество стереозвучания настолько понравились Эйзенхауеру, что он попросил повтора. Запись проиграли ещё раз, а пластинку тут же подарили.

Ударным экспонатом был макет аэропорта, вызвавший в Москве гнев Хрущёва, запрещённый им к показу гражданам своей страны и разрешённый к показу гражданам США. Был здесь и макет в натуральную величину третьего искусственного спутника Земли, запущенного в мае 1958 года и имевшего питание от солнечных батарей. Впервые в нашей стране они были созданы для питания портативных радиоприёмников «Фестиваль», «Кристалл», «Солнечный» и вот, выдержав испытание в бытовой аппаратуре на земле, советские фотоэлементы отправились в космос. Рассказывая о своих впечатлениях от выставки, А.И. отмечал, что американцы нашими многочисленными спутниками старались не восхищаться и называли их «стиральными машинами».

А.И. пробыл в США на сей раз около месяца. В этой поездке имел место эпизод, когда профсоюз американцев, участвовавших в подготовке экспозиции, объявил забастовку. Наши руководители, в т.ч. А.И., переживая за сроки, попытались организовать работу по размещению экспонатов по залам силами наших специалистов, но не тут-то было: профсоюзные боссы сразу заявили им протест, обвинив в штрейкбрехерстве и пригрозив подачей в суд. Пришлось подчиниться и ждать, пока будет разрешён трудовой спор. Правда, для А.И. этот случай не был первым знакомством с практикой классовой борьбы на Западе: было у него в памяти несколько ужасных часов, когда во Франции

проходила всеобщая забастовка железнодорожников, нужно было ехать из Парижа в Марсель, а расплата за перерасход валюты грозила быть весьма суровой.

Через океан делегация летела на новейшем английском реактивном пассажирском самолёте «Комета-4» и едва не погибла вместе с другими пассажирами. Полёт проходил прекрасно, по сравнению с ТУ-104 казалось, что двигатели Роллс-Ройс совсем не производят шума, но при посадке вдруг раздался удар, за ним последовали ещё новые, самолёт задрожал, загремел, а потом наступила полная неподвижность и тишина, через несколько томительных минут прервавшаяся завыванием сирен. А.И. выглянул в окно: у самолёта были обрублены крылья, вокруг съехались пожарные, стоявшие с направленными на самолёт брандспойтами, и машины скорой помощи. Пожарные и полицейские ворвались в самолёт и начли буквально вышвыривать пассажиров из самолёта. Из вышедших на другой день газет стало известно, что при заходе на посадку слишком низко летевший самолёт пролетел между столбами ограды аэродрома, которые и обрубили крылья. Чуть левее или правее - и вряд ли бы кто остался жив, а так всё обошлось.

Предварительные итоги

В 1959 году А.И. Шокину исполнилось полвека. К этой дате, отмеченной насколько я помню очень незаметно, он подошёл с достойным жизненным результатом. Росли дочь, уже учившаяся в институте, и сын - пятикласник. Хороший дом, хорошая жена...

Поздравительные телеграммы от предприятий, адреса тоже от предприятий и членов коллегии госкомитета, письма от друзей и старых соратников по Комитету по радиолокации: Берга, Щукина, Кугушева. В том году он был награждён орденом Трудового Красного Знамени, дополнившего довольно большую по тем временам для гражданского человека коллекцию наград, уже включавшую орден Ленина, два ордена Красной Звезды, две Сталинские премии, медали «За оборону Москвы», «За доблестный труд в Великой Отечественной Войне» и «В память 800-летия Москвы». Так что, интерес к дальнейшему получению орденов и медалей А.И. утратил.

Среди подарков был миниатюрный макет электронно-лучевой трубки. Её экран служил увеличительной системой, через которую на просвет можно было прочитать поздравительный адрес, нанесённый фотолитографией на торец электронной пушки буквами высотой в один микрон.

Пожалуй, одним из самых приятных подарков стала вручённая коллегами Золотая медаль Брюссельской выставки со следующей надписью на дипломе:

А. И. ШОКИНУ

ПЕРВОМУ ЗАМЕСТИТЕЛЮ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

В ПАМЯТЬ О БЛЕСТЯЩЕМ ТРИУМФЕ

ЭКСПОНАТОВ СОВЕТСКОЙ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

НА ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ 1958 ГОДА В БРЮССЕЛЕ

По инициативе и желанию НИИ и заводов радиоэлектронной промышленности - лауреатов 25 высших наград Всемирной выставки, вручается вместе с Золотой медалью главному руководителю и организатору показа экспонатов советской электроники на Всемирной выставке 1958 года в г. Брюсселе - АЛЕКСАНДРУ ИВАНОВИЧУ ШОКИНУ в день его пятидесятилетия со дня рождения и двадцатипятилетия инженерной и руководящей деятельности в радиоэлектронной промышленности.

28 октября 1959 года

г. Москва

Медаль была большая, позолоченная и на одной из её сторон был вычеканен символ Брюсселя - фонтан в виде писающего мальчика.

На старте

Вторая половина пятидесятых годов ознаменовалась рядом событий, подведших некий итог послевоенным усилиям советской оборонной промышленности. Результаты их оказали сильнейшее влияние на дальнейший ход мировой истории. Для судьбы А.И., сыгравшего в этих событиях далеко не последнюю роль, они тоже оказались определяющими.

Со времени начала работ по созданию советской атомной бомбы, и тем более после первого её успешного испытания в 1949 году, постоянно стоял трудноразрешимый вопрос о средствах её доставки на территорию противника. Противник располагался за океаном и чувствовал себя неуязвимым. Дальняя бомбардировочная авиация, развитию которой в послевоенное время уделялось много внимания, решить задачу доставки ядерных зарядов за океан могла далеко не лучшим способом: полётное время составляло более полусуток, и противник имел полную возможность подготовить свою мощную систему ПВО к отражению налётов. К этому можно добавить, что даже новейший в то время самолёт ТУ-95 имел дальность полёта 12000 км, т.е. без дозаправки в воздухе вернуться на базу не мог. По этим причинам рассчитывать на эффективность авиационных ударов по территории США не приходилось.

Оставалось надеяться на быстро прогрессирующую ракетную технику. В начале 1950-х годов стало ясно, что она перерастает первоначально определённые ей рамки и требует создания новой промышленности. Сталин поручил Устинову изучить вопрос и подготовить

свои предложения, в результате чего новый Днепропетровский автомобильный завод, успевший выпустить только сто грузовиков, был передан в Министерство вооружения для создания там серийного производства баллистических ракет.

В октябре 1953 года Министр среднего машиностроения В.А. Малышев вышел с инициативой о размещении ядерной боеголовки на ракете Р-5, проходившей испытания и имевшей дальность 1200 км. С.П. Королёв в короткие сроки доработал ракету и 20 февраля 1956 года, в дни работы XX съезда КПСС, на полигоне в Капустином Яру состоялся пуск ракеты Р-5М по Семипалатинскому ядерному полигону, где боеголовка успешно взорвалась.

После этого успеха на первый план вышли беспилотные межконтинентальные средства доставки термоядерного оружия, испытанного в 1953 году. Среди них были межконтинентальная баллистическая ракета Р-7 (головным разработчиком ракеты было ОКБ-1, возглавляемое С.П. Королёвым) и межконтинентальный самолёт-снаряд «Буря» (головной разработчик ОКБ-301, возглавляемое С.А. Лавочкиным).

Для А.И. работы для ракетной, а потом и космической программ, начатые в 1946 году включали в себя всё: и новые разработки электронных компонентов и систем с последующим освоением из промышленного выпуска, и строительно-монтажные работы, и полигонные испытания. В те годы ещё не было ясности по многим теоретическим и практическим вопросам радиоэлектроники. Продолжались споры о затухании радиоволн в атмосфере, влиянии плазмы факела двигателя, местах установки и конструкции антенн. Новые, гораздо более жёсткие требования предъявлялись разработчиками аппаратуры, устанавливаемой на борту ракет, к радиолампам и первым полупроводниковым элементам. Положение усугублялось тем, что одновременно шло создание нескольких видов стратегических ракетно-ядерных вооружений.

Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании межконтинентальной баллистической ракеты-носителя ядерной боеголовки Р-7 вышло 20 мая 1954 года, но ещё 17 марта 1954 года вышло Постановлением СМ СССР, которым Министерство обороны, среднего машиностроения, оборонной и радиотехнической промышленности обязывались провести выбор полигона для её отработки баллистической ракеты Р-7, и к 1 марта 1955 года доложить Правительству свои предложения.

При выборе места полигона руководствовались следующим. Запуск желательно было производить на восток, с места, расположенного как можно ближе к экватору, чтобы использовать скорость вращения Земли. Место падения головных частей ракеты должно было располагаться на территории Советского Союза. Кроме того, нужно было не допустить ущерба для населения при неудачных пусках. Всем эти условиям отвечал район Кубани в европейской части страны.

Однако, проект предполагал управление полётом ракеты на

начальном этапе и коррекцию траектории с земли, для чего требовалось использование большого количества телеметрической и управляющей аппаратуры, расположенной на как можно более протяжённом участке полёта ракеты на территории Советского Союза. Ракета Р-7 имела комбинированную систему управления: основной была именно система радиоуправления (Главный конструктор Рязанский М.С.), а автономная система управления (Главный конструктор Пилюгин Н.А.), в то время менее точная, была дублирующей.

Система радиоуправления имела приёмоответчик на ракете с аппаратурой обработки сигнала управления и два боковых наземных пункта радиоуправления в 250 км вправо (на юг) и влево (на север) от трассы полёта.

Последнее обстоятельство оказалось решающим, и 12 февраля 1955 года вышло Постановление Совета Министров СССР N292 «О новом полигоне для Министерства обороны СССР»:

Совет Министров СССР постановляет:

1. Принять предложения тт. Малышева, Жукова, Василевского, Дементьева, Домрачёва и Калмыкова о создании в 1955 гг. научно-исследовательского и испытательного полигона Министерства обороны СССР для лётной отладки изделий Р-7, «Буря», «Буран» с расположением:

- головной части полигона в Кзыл-ординской и Карагандинской областях Казахской ССР - в районе между Н. Казалинском и Джусалы;

- района падения головных частей изделий в Камчатской области РСФСР - у мыса Озерной;

- района падения первых ступеней изделий Р-7 на территории Акмолинской области Казахской ССР - в районе озера Тенгиз <...>.

Полигон начали строить даже не дожидаясь выхода постановления, и в январе 1955 года на неизвестный никому ещё разъезд Тюратам прибыли военные строители.

Сложная конструкция ракеты, двигателей и системы управления требовала большого по тем временам объёма телеизмерений - до 700 параметров. Для создания бортовой телеметрической аппаратуры было специально организовано СКБ-567 под руководством Е.С. Губенко. Но Королёв, памятуя, что при испытаниях первых его ракет Р-1 и Р-2 в 1950-х годах использовалась радиотелеметрическая система и система траекторных измерений, разработанные выпускниками МЭИ под руководством академика В.А. Котельникова, поддерживал коллектив ОКБ МЭИ (во главе уже с А.Ф. Богомоловым). В развернувшейся борьбе за выбор бортовой аппаратуры и наземных станций А.И. принимал самое активное участие. Вот как описывает события тех лет один из сподвижников Королёва Б.Е. Черток:

«Королёв охотно согласился с моим предложением о поддержке Богомолова и поощрении конкуренции между Богомоловым и организациями радиопромышленности. Министр Калмыков и его

заместитель Шокин не одобряли нашу инициативу. Официального конкурса на разработку радиотелеметрической аппаратуры для Р-7 не объявлялось, однако были проведены сравнительные самолётные испытания. Заключение экспертной комиссии было на редкость единодушным: рекомендовать для ракеты Р-7 систему «Трал» раз работки ОКБ МЭИ. «Трал» выиграл конкурс не случайно. Молодые талантливые инженеры применили самые передовые достижения электроники, которые считались преждевременными в отечественной технике. Сорок восемь измерительных каналов «Трала» давали нам возможность для всестороннего исследования ракеты в полёте. СКБ-567 Губенко, проиграв конкурс, не остался без работы. Недостатком «Трала» по тем временам была его неспособность регистрировать быстро меняющиеся параметры типа вибраций или пульсаций давления в камерах сгорания. Для регистрации этих явлений Губенко разработал в 1956 году новую телеметрическую систему - «быструю телеметрию» РТС-5. Мы для неё разработали датчики измерения вибраций, и система тоже получила место на первых ракетах Р-7.

<...> Агрессия коллектива Богомолова этим не ограничивалась. Под «большим секретом» Богомолов рассказал, что договорился с ведущим радиолокационным заводом в Кунцеве о совместной разработке системы радиоконтроля траектории. <...> Этот разговор «по секрету» состоялся в 1955 году. Королёв тоже, «по секрету» приняв Богомолова, распорядился тут же предусмотреть установку на Р-7 приёмоответчика «Рубин». Этим нововведением обеспечивалось определение текущей дальности до ракеты. После обработки результатов измерений баллистики получали возможность с высокой точностью определять точки падения головных частей. Наземные станции «Кама», работавшие с бортовым приёмоответчиком, представляли собой модификацию радиолокаторов системы ПВО. Их серийное производство было давно налажено, что выгодно отличало предложение Богомолова от идеи использования систем на базе весьма сложных и дорогих РУПов».

Оставим излишнюю драматизацию событий на совести автора. За министром и его первым заместителем стояла ответственность за оснащение всего комплекса огромным количеством надёжной радиоаппаратуры и желание иметь дело с более управляемым коллективом разработчиков было естественно. Им обоим было прекрасно известно, в какие потери для государства могли обойтись своенравие и капризы влиятельных конструкторов авиакосмической техники. Тем более, что:

«Поражала красота и отточенность схемных решений его <Богомолова> станций. В отличие от «Трала», начинавшегося с описания деления частоты напряжения питания, его станции были чисто импульсными, с применением новейших, но отработанных, надёжных и стабильных импульсных схем, с хорошим радиотрактом.

Его станции не требовали подстройки, даже после марша по бездорожью.»

Отметим также, что упоминавшиеся здесь РЛС «Кама» были основой стационарных радиолокационных узлов А-100 системы С-25. И к их разработке, и к налаживанию серийного выпуска А.И. имел самое непосредственное отношение.

Основные разработчики систем управления баллистическими ракетами, руководимые М.С. Рязанским и Н.А. Пилюгиным, были в то время сосредоточены в НИИ-885. Этот институт, Постановлением Совета Министров от 19 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения» определённый головным предприятием по системам управления баллистических ракет дальнего действия и зенитных управляемых ракет, тоже вёл свою историю от родных для А.И. приборостроительных предприятий Минсудпрома, располагавшихся на Центральном проезде: ЗАТЭМа, НИИ-10 и завода 192. Тогда он вошёл в структуру МПСС, где, учитывая важность поставленных перед институтом задач, был подчинён непосредственно заместителю министра С.М. Владимирскому - тоже выходцу из НИИ-10.

Начиная с 1954 года на заводах радиотехнической промышленности было развёрнуто серийное производство бортовой аппаратуры и наземных станций в стационарном и подвижном вариантах. Только за два года - 1956 и 1957 - было выпущено более 50 комплектов наземных установок, которыми оснащались полигон и все измерительные пункты от Тюратама до Камчатки. Строительство шло быстро, и специалисты-монтажники МРТП-ГКРЭ приступили к монтажу систем управления, телеметрии, коммуникаций шлемофонной и громкой связи. Таким образом, менее чем за полтора года удалось построить, оснастить и ввести в строй в пустынных местностях Казахстана и Камчатки 15 измерительных пунктов. Такого комплекса, предназначенного для эффективного объективного контроля ракеты на всех интересующих участках полёта, нигде и никогда в мире ещё не создавалось. Наша страна была первой!

В марте 1957 года с завода имени Калинина (N88) в подмосковном Калининграде в Тюратам пришёл специальный поезд с ракетой Р-7. В апреле туда прибыли С.П. Королёв, главные конструктора систем В.П. Бармин, Н.А. Пилюгин, М.С. Рязанский, представители Министерства обороны и Военно-промышленной комиссии, оборонных комитетов. Первым председателем Государственной комиссии был В.М. Рябиков с его опытом руководства ТГУ и строительства комплекса С-25. 5 мая Государственная комиссия, подписала акт приёмки стартового комплекса - площадки 2, а спустя десять дней провела первый пуск.

Первый блин вышел комом - ракета взорвалась до разделения ступеней. После нескольких неудачных пусков 21 августа головная часть ракета наконец успешно долетела до Камчатки. Но, по-видимому при падении она развалилась в воздухе, и место падения её осколков было найдено только через шесть дней, после чего и прошло сообщение ТАСС об успешном испытании в Советском Союзе межконтинентальной баллистической ракеты. Характерно, что американцы ему не поверили, так как строительство полигона осталось для них тайной.

Поверить им пришлось 4 октября, когда Советским Союзом был запущен первый искусственный спутник Земли.

Стать первыми должны были по всем прогнозам американцы в рамках программы Международного геофизического года. В наших научно-популярных журналах типа «Техника-молодёжи» были ещё в начале года опубликованы детали предстоящего события, характеристики ракеты-носителя, состав аппаратуры, которую американцы собирались установить на своём спутнике. Его запуску не придавалось характера сенсации, и эти публикации, хотя и достаточно подробные, были выдержаны в будничном стиле. В таком же, как и первое сообщение ТАСС о запуске советского спутника - маленькая заметочка в газете. И Королёв, предложивший сыграть на опережение и запустить ПС (простейший спутник), и поддержавший его Устинов, и принимавший решение Хрущёв понимали политическую важность этого события, но, по-видимому, ни они, ни кто-либо вообще в нашей стране не мог предвидеть такой ураганной реакции в мире на то, что первый спутник вышел на орбиту и запущен именно Советским Союзом.

Страстное желание Хрущёва развить успех и использовать его в целях пропаганды преимуществ социализма открыли космическую гонку, несколько потеснив даже с первого плана военные цели программы, подстегнули и без того быстрое развитие ракетной техники, а заодно и сопутствующей электроники систем навигации, управления, телеметрии и т.д.

15 мая 1958 года был выведен на орбиту третий советский ИСЗ. Внушительная масса спутника 1327 кг, из которых 968 кг приходилось на научную и измерительную аппаратуру, снова вызвала восторженные отзывы в прессе. Это был действительно первый автоматический космический аппарат. Он нёс двенадцать научных приборов, систему телеметрии «Трал» с запоминающим устройством и приёмоответчик «Рубин» для контроля орбиты. Это был первый космический аппарат, на котором установили командную радиолинию, разработанную в НИИ-648 (теперь этот институт называется НИИ точных приборов). Питание всей аппаратуры осуществлялось от солнечных батарей, разработанных в институте Лидоренко (НИИ источников тока).

Но ракета Р-7 изначально предназначалась, как мы помним, вовсе не для космических рекордов, и в конце 1958 года после завершения так называемых лётно-конструкторских испытаний следовало приступать к началу совместных (с военными) испытаний. Обстановка была исключительно тяжёлой, поскольку между лётно-конструкторскими и совместными, или как их ещё именовали зачётными, испытаниями боевой ракеты Р-7 вклинились три пуска ракеты 8К72 - трёхступенчатой ракеты Р-7, доработанной для стрельбы с прямым попаданием по Луне. Аварийный пуск последней ракеты серии лётно-конструкторских испытаний вместе с этими тремя лунными составили уже четыре аварии подряд.

По настоятельному требованию Министерства обороны

промышленность, несмотря на эти неудачи, должна была без передышки перейти к совместным испытаниям. Государственную комиссию на пусках теперь возглавлял новый председатель Госкомитета по оборонной промышленности К.Н. Руднев, сменивший Д.Ф. Устинова после назначения последнего в 1958 заместителем Председателя Совета Министров - председателем Комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам (ВПК).

Чтобы несколько улучшить совершенно неудовлетворительные показатели надёжности, по взаимному согласию с военными три первых пуска по Луне 1958 года исключили из числа принимаемых в расчёт для характеристик надёжности. При этом, однако, договорились, что результаты последующих пусков по Луне двух первых двух ступеней будут засчитываться при подведении итогов совместных испытаний и принятии решений о судьбе Р-7. На конец года планировалось также начало лётных испытаний Р-7А - ракеты под индексом 8К74, имевшей дальность не менее 12 000 км. В результате с учётом запланированного штурма Луны, на весь год приходилось шестнадцать пусков ракет в счёт совместных испытаний, четыре - по лунной программе, две - по программе 8К74 и одна ракета была снята после неудачной попытки старта.

Для обеспечения контроля за результатами пуска на предельную дальность по акватории Тихого океана была образована Тихоокеанская государственная экспедиция (ТОГЭ), корабли которой были оборудованы приёмными станциями телеметрии и радиолокаторами для слежения за головными частями.

Общий цикл подготовки Р-7 на полигоне, считая от начала испытаний на ТП в монтажно-испытательном корпусе (МИКе) и до получения первых результатов пуска, занимал в среднем 15 суток. Министр Калмыков, как член Государственной комиссии не мог, конечно, выезжать на все пуски и вместо себя направлял А.И. Эту замену и военные, и смежники, и руководство из ВПК в силу авторитета А.И. признавали вполне естественной. Его четвертьвековой опыт взаимодействия со смежниками и военными, неоднократно проверенная способность распутывать клубки технических и организационных проблем и стойкий характер позволяли министру надеяться на своего заместителя, едва ли не больше, чем на самого себя. После своего ухода из ГКРЭ А.И. уже со стороны отметил, что подобная замена стала считаться недопустимой.

Так для А.И. на рубеже 50-х и 60-х годов самыми частыми и длительными стали командировки не на подведомственные предприятия, и уж тем более не за границу, а в казахстанские степи на тюратамский полигон.

Путь туда начинался в Шереметьево. Это был ещё не нынешний международный аэропорт с толпами людей, а военный аэродром, где было только небольшое здание с диспетчерской вышкой, сохранившееся и сегодня и ставшее совсем незаметным среди новых громад. Летели много часов на поршневых Ил-14 с посадкой в Актюбинске. Условия жизни на полигоне были суровыми: злые ветры, набивавшие всё песком, вода

жёлтого цвета из Сыр-Дарьи. Если пуск проходил удачно, то командировка была относительно короткой, но чаще они затягивались. Из приятных вещей были замечательные дыни и жаркое из сайгаков, на которых охотились прямо с автомашин. Но А.И. от этих развлечений был далёк, так как ни охотником, ни рыбаком не был, да и к горячительным напиткам пристрастия не имел, хотя поддерживать компанию не отказывался.

Работа в Госкомиссии тесно свела А.И. с такими людьми как Д.Ф. Устинов, М.И. Неделин, К.Н. Руднев, С.П. Королёв, М.К. Янгель, М.В. Келдыш, С.И. Ветошкин, В.П. Бармин, Н.А. Пилюгин и многими другими участниками ракетной эпопеи. С большинством из них он был знаком и раньше, но здесь, в отрыве от повседневного круга людей и текучки, в совместной трудной работе по поиску причин неудач, выработке согласованных решений и неизбежного общения в нерабочее время их отношения стали глубже. Это не означает, что со всеми установилась дружба. Кое с кем отношения наоборот ухудшились, и надолго.

Яркое впечатление в этих поездках осталось у А.И. от Устинова. Сам человек весьма энергичный и инициативный, он поражался просто неуёмной энергии Дмитрия Фёдоровича, сочетавшейся с высокой требовательностью, иногда во имя дела переходившей в безжалостность к подчинённым. А.И. довелось испытать это на себе, когда только что вернувшись с полигона, простуженный (при его-то астме) и с температурой под сорок он был вынужден отправиться обратно. Устинов позвонил ему домой и, поинтересовавшись здоровьем, предложил немедленно снова ехать в Тюратам, где что-то вновь стряслось. Ни отпуск, ни путёвка в санаторий, куда в эту позднюю осень собирался отправляться А.И., ни болезнь, ни температура, наконец, не были приняты во внимание. Особых поводов для этой командировки, как считал А.И., не было, но таков был стиль работы у Дмитрия Фёдоровича и отступить от него он не мог.

Ведущая роль в строительстве полигона принадлежала Митрофану Ивановичу Неделину - создателю и первому командующему ракетными войсками стратегического назначения. Умный образованный военный, с широким кругом интересов и незаурядным организаторским талантом не мог не нравится А.И. У маршала было чему поучиться. О М.И. Неделине написано много воспоминаний и не стоит повторять здесь какие-то факты в подтверждение его вклада в ракетную технику. Его черты обычного человека как то особенно заметно выделялись на фоне его свершений, и как о всякой масштабной личности, в этих воспоминаниях мелькают разные занятные случаи. Так и в воспоминаниях А.И. о Неделине наряду с высокой оценкой его личности был рассказ об одном случае такого рода. Впрочем, возможно, что курьёзным он показался только А.И.

Как-то был затеян объезд всех площадок, и торопя коллег с отправкой, маршал сказал: «Времени у нас в обрез, поэтому предлагаю не завтракать, а только слегка перекусить. Сам я ничего есть не буду, только яичницу из пятка яиц, а остальные пусть как хотят».

Для А.И., который всегда ел немного, пять яиц были совершенно несопоставимы с понятием «слегка перекусить».

Первый пуск по программе совместных испытаний состоялся 24 декабря 1958 года, а последний - 27 ноября 1959 года - достойно завершил всю серию совместных испытаний. Аварийными оказались четыре ракеты. Из них две - по вине двигателя, одна - из-за ошибки в конструкции ракеты и только одна - по вине радиоуправления. 29 января 1960 года специальным постановлением Совет Министров СССР ракета Р-7 была принята на вооружение. Успех!

Личный вклад А.И. в становление ракетной техники не теряется ни на каком фоне и, к слову сказать, не ограничен вопросами одной лишь радиоэлектроники. По оценке Б.Е. Чертока «Только гироскопическое приборостроение могло воспользоваться опытом и базой мощной судостроительной промышленности». Деятельность А.И. в 4-м главке Наркомсудпрома дала свои плоды в совершенно новой области. Серийное производство гироскопов для ракетной техники было развёрнуто в институте В.И. Кузнецова, выделенного когда-то из НИИ-10, в Ленинграде в НИИ-49, на Саратовском приборостроительном заводе (том самом 205-м, эвакуированном из Москвы) и на новом, ещё только строившемся в Челябинске.

Однако, космическая программа, приносившая большой пропагандистский эффект, продолжала набирать обороты, и сразу после запуска первых спутников появились идеи о запуске автоматических межпланетных станций (АМС), сначала на Луну. Эта программа потребовала развернуть работы по радиоэлектронному обеспечению слежения за полётами космических аппаратов и прогнозирования их орбит. Специально для этих целей создавался Евпаторийский центр. Главный конструктор СКБ-567 Губенко предложил использовать в качестве антенны вместо одного большого параболоида соединённые в единую конструкцию восемь двенадцатиметровых «чашек» на общем опорно-поворотном устройстве. Производство таких средних параболических антенн уже было хорошо освоено, однако нужно было научиться синхронизировать и складывать в нужных фазах киловатты, излучаемые каждой из восьми антенн при передаче, а при приёме - складывать тысячные доли ватта сигналов, доходящих до Земли с расстояний в сотни миллионов километров. Другой проблемой, на решение которой потребовалось бы несколько лет, могла бы стать разработка металлоконструкций механизмов и приводов для опорно-поворотных устройств антенн.

Здесь пригодился опыт бывших «судаков», ныне руководивших радиоэлектроникой: и Калмыкова, и А.И., и Владимирского. В основе конструкции были использованы точнейшие механизмы наведения от недостроенных крейсеров. Наземный измерительный пункт в Евпатории (НИП-16), строился силами военных, а в монтаже и отладке аппаратуры систем, которые разрабатывались в НИИ-885, СКБ-567, ЦНИИ-173 ГКРЭ, МНИИ-1 Госкомитета по судостроению участвовали гражданские

специалисты этих предприятий. Всей радиотехнической частью в Евпатории руководил, по необходимости вмешиваясь и в строительные дела, заместитель Губенко Г.Я. Гуськов. В течение 1958-1959 годов прошло три удачных пуска в сторону Луны: первая АМС прошла мимо, вторая попала в Луну, а третья - в октябре - облетела Луну, сфотографировав её невидимую сторону и передав изображение на Землю.

Сразу после Нового года, 2 января, Хрущёв собрал совещание. Заранее настроенный очень агрессивно, несмотря на успешное завершение испытаний по военной программе, он сказал, что успехи в космосе сейчас не менее важны, чем создание боевых ракет, а потом, ещё более распалившись, пригрозил Королёву и другим: «Дела у вас идут неважно. Скоро вас будем драть за космос. В США широко развёрнуты работы и они могут нас обогнать».

И весь январь 1960 года прошёл в обсуждении дальнейших космических программ, в которые входили запуски спутников, АМС и полёт человека.

9 января на заседании ВПК у Устинова после рассмотрения хода работ по кораблю-спутнику «Восток» и тяжёлому спутнику-фоторазведчику было дополнительно поручено подготовить доклад с предложениями по программе исследования Марса и Венеры (МВ). Срок - неделя!

15 января Королёв собрал у себя в ОКБ общую оперативку и огласил немыслимые сроки создания и пуска - в сентябре того же года! - трёх аппаратов МВ на Марс. То, что это был сентябрь, а не ноябрь или декабрь определялось, правда, уже не чьей-либо прихотью, а единственно удобным взаиморасположением планет на орбитах. Главным вопросом проекта была система управления, которая должна целый год неустанно работать в космосе, ориентируя солнечные батареи на Солнце, параболическую антенну - на Землю и весь аппарат - на Марс или Венеру. Всем нормальным специалистам изначально было ясно, что создать за это время, обеспечив выполнение всех требований, а особенно по надёжности, было невозможно. Для описания дальнейшего хода событий снова воспользуемся воспоминаниями одного из главных их участников Б.Е. Чертока:

«Рязанский предложил поручить всю проблему радиосвязи СКБ-567, где вместо неожиданно скончавшегося Губенко руководителем назначен Белоусов <...>. По указанию Устинова Руднев собрал у себя Калмыкова, Шокина и начальников главных управлений - руководителей радиоэлектронной промышленности. Самый эрудированный из всех собравшихся председатель ГКРЭ Валерий Калмыков, впервые услышав о такой постановке задачи: «сегодня, в январе, - с нуля начать, а в сентябре - пустить», улыбался, но не спорил. Еще на зенитных ракетах он прошёл бериевскую школу сроков, спор по которым в те годы мог привести к аресту, в лучшем случае - к снятию с работы.

В таких ситуациях он бывал не раз и, как многие другие министры, считал, что бьют, как правило, не виноватых, а последних. Важно в большой толпе срывающих сроки не оказаться последним. Устинов сообщил Королёву, что по его просьбе Хрущёв лично дал указание Калмыкову помогать нам в реализации программы МВ, с расчётом обеспечить два пуска в сентябре-октябре этого года. «Вся радиоэлектроника пришла в необычайное возбуждение», - вызвав меня, сказал Королёв. Он поручил мне участвовать во всех сборах и совещаниях у Калмыкова и Шокина и докладывать ему ежедневно. 22 января в зале заседаний ГКРЭ Калмыков собрал всех возможных участников работы по радиоэлектронной части.

В процессе обсуждения Калмыков поручил вести совещание Шокину, так как его срочно вызвали в связи с сообщением о нарушении нашего воздушного пространства неизвестным самолётом. Кто-то из участников совещания подал реплику: «Вот чем надо заниматься, а не марсианской фантастикой». Шокин стремился припереть меня к стенке, требуя предложений по распределению работ между головными организациями по ближнему и дальнему космосу. Я предложил иметь две раздельные головные организации. Одной поручить проблемы ИСЗ, а второй - Луну и дальний космос. В полемике Шокин обвинил меня и в целом ОКБ-1 в навязывании своей воли различным организациям. По его мнению, мы делаем это бессистемно, случайно, исходя из симпатий и дружеских отношений. «Мы больше не должны стоять по струнке перед ОКБ-1 и ждать, что оно от нас потребует. Мы должны сами проявлять инициативу, предлагать технические решения, идущие в ногу или даже опережающие требования ОКБ-1», - сказал он. ««Золотые слова», - заметил сидевший со мной Богуславский».

Прервём цитату. Представляется, что проскальзывающая здесь ирония неуместна. А.И. всегда рассуждал таким образом, а результативность его образа мыслей и действий, то, что эти слова не были для него пустыми, были доказаны всей его последующей деятельностью. Да и оценка эрудиции собравшихся, ни в коей мере не посягая на достоинства В.Д. Калмыкова, представляется всё же несколько спорной, хотя бы потому, что у автора мемуаров он почти везде действует в паре со своим первым заместителем. «Шокин нервничал и резко обрывал директора института телевидения (ВНИИ-380) Росселевича и директора института радиосвязи (НИИ-695) Гусева, выступавших в поддержку моих предложений.

В такой накалённой обстановке неунывающий Алексей Богомолов заявил, что если всей мощности ГКРЭ не хватит, то ОКБ МЭИ готово взяться за проектирование и создание наземных антенн диаметром 30 и 64 метра, и не в далёком Крыму, а здесь, под Москвой, на Медвежьих озёрах. Это предложение было встречено общим смехом и ядовитыми репликами. Руководители основных институтов радиоэлектроники чувствовали неприкрытую агрессивность молодого коллектива МЭИ и явно побаивались его перспективных предложений. Соколов вернул всех с марсианских орбит на Землю: «Для строительства измерительных пунктов

дальней связи потребуется стянуть только в Крым десять тысяч рабочих. А ещё Уссурийск, из которого мы должны осуществлять контроль за третьей ступенью и, в какой-то мере, дублировать крымские пункты! В то же время постановления ещё нет и даже пока ещё нет аналогов в мировой практике? Всё, что касается бортового радиокомплекса, по-видимому, при исключительном напряжении может быть создано. А вот как быть с «землёй», сказать трудно - от ГКРЭ нет чётких заданий».

В конце совещания появился Калмыков. Он сообщил, что локаторы ПВО вели самолёт, который пересёк нашу границу со стороны Ирана на очень большой высоте, но пока согласовывали вопрос: сбивать его ракетами или нет - он благоразумно развернулся и ушёл. Совещание закончилось общими и неконкретными поручениями. <...> Богуславский в «мужском» разговоре сказал: «Я не верю в возможность создания за семь месяцев надёжного многофункционального «радиокомбайна» для аппаратов МВ. Мы должны идти на совершенно не оправданный риск. Сколько-нибудь серьёзная проработка в лабораториях, испытания элементов в этих условиях невозможны. Для испытаний на ресурс и живучесть нет ни времени ни оборудования. Начинать бешеную гонку без надежды на успех я не хочу и Михаила <Рязанского> буду отговаривать. Пусть за эту задачу берётся команда Белоусова <...>. У них новая фирма, им нужно завоёвывать место под солнцем». Если и провалят дело, по молодости им простят». Но Богуславский был готов уговаривать Михаила Рязанского взяться за разработку антенн крымских пунктов - «не отдавать же такие «куски» Богомолову».

Такое распределение работ в дальнейшем и было принято вплоть до середины 1960-х годов.

Нервное состояние А.И. на совещании можно понять - авантюры всегда претили его вдумчивому системному подходу к решаемым задачам. Чуда не произошло, и в августе 1960 года - всего за два месяца до момента пуска - сборщики Королёва всё ещё возились вокруг разобранного технологического марсианского объекта.

Никакие испытания ещё не начинались: радиокомплекс от ГКРЭ ещё не поступал. Ответственность руководства СКБ-567 и ГКРЭ за невыполнение работ по межпланетному радиокомплексу в нереальные сроки была вполне реальной. Королёв, вернувшись с успешного запуска третьего корабля-спутника с собаками Белкой и Стрелкой, по «кремлёвке» пригрозил доложить «лично Никите Сергеевичу», что обещанный пуск в сторону Марса в текущем году не состоится. В тот же день в СКБ-567 состоялась встреча Королёва, Калмыкова и А.И. Отдельные блоки радиокомплекса были в наладке и доработке и комплексные испытания ещё не проводились. После короткого обсуждения Королёв, понимая всю сложность ситуации, решил не прикрываться чужими срывами и предложил ограничиться испытаниями отдельных блоков, и без комплексных испытаний всю аппаратуру отправить к нему для установки на борт автоматической межпланетной станции. Предложение было неожиданным и рискованным, так как

фактически ответственность за надёжность радиокомплекса перекладывало на ОКБ-1.

Из-за неполадок радиоаппаратуры старт на Марс несколько раз переносился, оптимальная точка запуска космического корабля была пройдена и попасть в далёкую планету стало уже невозможно. Несколько раз пришлось облегчать корабль, снимая научную аппаратуру. Королёв очень резко выступил в адрес Калмыкова, выразив вотум недоверия СКБ-567 и лично Белоусову. Он просил до следующей работы передать СКБ на правах филиала Рязанскому. Наконец, запуск состоялся, но ракета на орбиту не вышла. Все тяжкие труды и бессонные ночи пропали даром. Следующий старт на Марс состоялся в январе 1961 года. На сей раз радиокомплекс был в лучшем состоянии, но история повторилась.

«Виновником в обоих случаях формально было ОКБ-1. Смежники, кроме Виктора Кузнецова, которых мы обвинили в низком качестве аппаратуры и срыве сроков, на этот раз были ни при чем. Можно было предыдущую аварию списать на Кузнецова. За гирогоризонт ни Королёв, ни я, ни мои товарищи в такой ситуации ответственности не несли. Но общее горе от двух аварий подряд после полутора месяцев непрерывного сверхнапряжения было столь сильным, что никто не вспоминал о прежних обидах. Калмыков имел все основания отыграться за резкие выпады Королёва в свой адрес. Он этого не сделал».

Королёву приписывают высказывание примерно в том духе, что если сделал вовремя, но плохо, то запомнят то, что сделано плохо, и наоборот, когда сделано хоть и с опозданием но хорошо, то запомнят именно то, что сделано было хорошо. В приведённом выше эпизоде он явно стремился выдержать сроки, вполне осознавая невозможность выполнить работу хорошо. Конечно, и в подобных явно авантюрных проектах, стоивших работавшим над ними людям многих бессонных ночей, нервов и, в конечном счёте, здоровья, была определённая польза в приставших опыте и знаниях.

Да, из классических вопросов русской интеллигенции: «Что делать?» и «Кто виноват?» в шестидесятые годы и Королёв, и Калмыков, и А.И., и многие другие явно предпочитали первый. Они обладали способностями определить, что нужно делать в каждом конкретном случае, и умением выполнять принятые решения. Чем дальше мы уходим от этого времени и его героев, тем чаще предпочтительнее оказывался второй вопрос при невыполненных делах.

Запуски космических объектов производились всё чаще, пропагандистская машина набирала оборот, Хрущёв пугал американцев рассказами о том, что в Советском Союзе ракеты на заводах делают как колбасу. Но многое далеко не соответствовало действительности, и по числу ракет, способных доставить ядерные заряды до США, мы сильно от них отставали. К тому же по-прежнему наибольшими возможностями для доставки тяжёлых боеголовок на территорию США обладали пока ещё модификации «семёрки», и в течение года шли совместные испытания ракеты 8К74. После их успешного завершения, в сентябре 1960 года

«семьдесят четвёртая» была принята на вооружение. К сожалению, «семёрки» Королёва с их длительным циклом подготовки, и огромными стационарными стартовыми устройствами при всех своих достоинствах мало подходили для решения оборонных задач.

Для военных ракет других конструкторов, М.К. Янгеля и В.Н. Челомея, на полигоне были построены новые стартовые площадки, с которых тоже начались пуски. 24 октября 1960 года произошла авария с ракетой Янгеля Р-16, приведшая к гибели М.И. Неделина, возглавлявшего Государственную комиссию по её испытаниям, заместителя председателя Госкомитета по оборонной технике Л.А. Гришина (он был одним из заместителей председателя Госкомиссии), с которым у А.И. на полигоне установились наиболее дружеские отношения, и ещё многих других товарищей.

А.И. в это время находился в Москве. Хотя в печати об аварии не сообщалось, а гибель маршала была отнесена к последствиям «авиационной катастрофы», А.И. в таких случаях от семьи никогда секретов не делал. Особенно переживая за Архипова, в связи с этой трагедией он рассказал эпизод, когда сам чуть было не погиб в результате аварии ракеты:

«Хотя вокруг старта построены бункеры, но у нас по глупости не было привычки уходить в них во время пуска. Стоишь наверху и смотришь, как ракета начинает подниматься, сначала медленно, затем всё быстрее и выше, пока в небе не появится светящийся «мальтийский крест» от боковых двигателей. Зрелище очень красивое.

И вот мы стоим с Келдышем, наблюдаем как «семёрка» сходит со старта, но не идёт вверх, а движется по горизонтали, причём, в нашу сторону. Мы продолжаем стоять и зачарованно смотреть на её движение прямо на нас, не в силах сдвинуться с места. Что это было за наваждение, трудно понять, и мы бы так и сгорели, но ракета вдруг повернула в сторону, к железнодорожной насыпи, ушла за неё и там рванула».

Таким был его рассказ, как он мне запомнился. А вот описание тех же событий по Б.Е. Чертоку:

«Ночью <12 апреля 1960 года, после предыдущего неудачного пуска> на контрольные испытания в МИК пришли два заместителя министра Александр Шокин и Лев Гришин. Вместе с Рязанским и Богуславским мы объясняли обстановку. <…> Через трое бессонных суток 19 апреля к пуску была готова следующая ракета с лунником Е-3. На этот раз, пользуясь сумерками, я решил по пятнадцатиминутной готовности отойти от измерительного пункта ИП-1, на котором скопилось много болельщиков, в степь по направлению к старту. Не спеша я отошёл метров на триста и залюбовался ярко освещённой прожекторами ракетой. С ИПа слышен усиленный динамиками доклад «минутная готовность». В степи охватывает чувство одиночества, нет никого рядом - только там, впереди, воплотившийся в ракету образ прекрасной мечты.

Я подумал: «Если с ней сейчас что-то произойдёт, я и ещё сотня её

создателей - бессильны прийти на помощь». И произошло! Я определённо накликал беду. Ракета огласила степь рёвом всех двигателей главной ступени. Очень сильно сказалось сближение с ней на триста метров. Но что такое? Вижу и догадываюсь, что ближний ко мне боковой блок не уходит вместе со всем пакетом, а, изрыгая пламя, заваливается вниз.

Остальные блоки нехотя идут вверх и, кажется, прямо надо мной, рассыпаются. Я плохо соображаю, что куда летит, но чувствую, что один из блоков с ревущим двигателем в ближайшие секунды меня накроет. Бежать! Только бежать! К ИПу - там спасительные окопы! Может быть, успею. В комсомольские времена я неплохо бегал стометровку. Меня прочили одно время в чемпионы 22-го завода по спринту. Сейчас в степи, ярко освещённой факелом летящего на меня ракетного блока, я, вероятно, ставил свой личный рекорд. Но степь - не беговая дорожка. Я спотыкаюсь и падаю, больно ударившись коленом. Позади раздаётся взрыв, и меня обдаёт горячим воздухом. Рядом падают комья поднятой взрывом земли. Преодолевая боль в колене, ковыляю в сторону ИПа, подальше от огромного жаркого костра, который пылает рядом с тем местом, откуда я бежал.

Но где другие блоки!? Вон яркое пламя поднимается около МИКа. Неужели какой-то блок ударил по «техничке», там же люди! Когда доковылял до окопа, из него неожиданно раздался возмущённый женский крик: «Да вылезайте же!» Я узнал голос Ирины Яблоковой - научного сотрудника института Лидоренко. <...>

Окоп был набит до отказа попрыгавшими туда офицерами всех чинов. Авария причинила много бед, но, по совершенно счастливой случайности, не было ни единой жертвы. Центральный блок упал и взорвался у самого МИКа - стёкла в окнах и двери были выбиты, внутри осыпалась штукатурка. - Имей в виду, сказал Воскресенский, - Королёв договорился с Неделиным о специальном постановлении Госкомиссии, обязывающем командование полигона эвакуировать всех подальше, а остающихся на ИП-1 загонять в окопы». К сожалению, на старте Янгеля эти меры предосторожности приняты не были.

Возможно, что хорошие отношения А.И. с М.В. Келдышем, сложились и укрепились именно вследствие пережитой вместе смертельной опасности, при том, что в их основе была, конечно, близость взглядов на многие вещи.

А.И. тяжело переживал катастрофу с Р-16, гибель людей, и особенно Гришина, получившего тяжёлые ожоги и скончавшегося в ужасных муках. От маршала Неделина почти ничего не осталось - всё сгорело. Хотя и говорили, что незаменимых людей не бывает, но второго такого командующего для Ракетных войск не нашлось, и вскоре все это почувствовали. Переживания были тем тяжелее, что виновной в катастрофе, возникшей в результате нештатного запуска на старте двигателей второй ступени, была признана система управления ракеты, разработанная в ОКБ-692 ГКРЭ (Главный конструктор Б.М. Коноплёв, который тоже погиб). После гибели Неделина и Гришина в составе

Госкомиссии распоряжением СМ СССР от 18 ноября 1960 года были проведены изменения: председателем стал А.И. Соколов, начальник НИИ-4 МО СССР, а его заместителями С.А. Зверев (первый заместитель председателя Госкомитета по оборонной технике) и А.И.

Интенсивное развитие ракетной и космической техники приводило к возникновению всё новых научно-технических проблем, решение которых было невозможно без применения электронной вычислительной техники. Одной из них стал расчёт траектории полёта баллистической ракеты, которая после выключения двигателя последней ступени определяется только законам небесной механики. Расчёты траекторий проводили баллистики НИИ-4 МО в Болшево и Отделении прикладной математики Математического института имени В.А. Стеклова Академии наук (ОПМ) на первых советских ЭВМ. Результаты расчётов закладывались в приборы, управляющие скоростью полёта и моментом выключения двигателей второй и третьей ступеней. В конце 50-х годов ОПМ и одновременно НИИ-1 руководил академик М.В. Келдыш. В октябре 1957 ЭВМ «Урал-1» поступила также на полигон и в следующем году вошла в строй.

Вычислительная техника стала ещё одним новым направлением в работе А.И. в тот период. Что бы ни писали сегодня о борьбе с кибернетикой в нашей стране, уже в 1948 году в Академии Наук группами С.А. Лебедева и И.С. Брука начались работы по созданию универсальных электронных цифровых вычислительных машин. По 1952 год создавались только единичные опытные образцы вычислительных машин, которые использовались одновременно как для проведения особо важных расчётов (зачастую засекреченных), так и для отладки конструкторских и технологических решений. Главные заказчики вычислительной техники, которыми на первом этапе выступали создатели ядерного и термоядерного оружия, были в ведении Л.П. Берии, и он не дал развернуть партийным философам всесокрушающую мощь критики вычислительной техники так, как им это удалось в генетике - у него там своих интересов не было, а других защитников не нашлось.

В промышленности поначалу заниматься новым направлением было поручено Министерству машиностроения и приборостроения, где в СКБ-245 в 1953 году была закончена разработка первой серийной цифровой машины «Стрела» (главный конструктор Ю.Я. Базилевский). Вся серия составила всего семь машин, выпушенных в 1954-57 годах, но тем не менее 1954 год - это год становления отечественной индустрии ЭВМ. Вскоре СКБ-245 было передано в МРТП.

Аксель Иванович Берг, верный себе, активно занялся пропагандой вычислительной техники и кибернетики, возглавил в 1956 году в соответствующую кафедру в МФТИ, где был создан факультет радиотехники и кибернетики. Еще одной кафедрой, посвящённой вычислительной технике, стал заведывать С.А. Лебедев.

В 1956 вал цифровых методов обработки сигналов достиг и систем управления средствами вооружения. Аналоговые электромеханические и электронные счётно-решающие устройства оставались в прошлом. В 1957-

59 годах для командных пунктов ПВО была разработана сначала ламповая, а затем полупроводниковая ЭВМ «Радон» (СКБ-245, Ю.Я. Базилевский, С.А. Крутовских) с расширенной полупроводниковой памятью. Здесь же шло создание цифровой управляющей машины для системы дальней ПВО «Даль», разработку которой самостоятельно, в качестве головного, начал С.А. Лавочкин после участия в разработке С-25. В те же годы НИИ-5 ГАУ была разработана первая ламповая специализированная ЭВМ для наведения истребителей-перехватчиков «Спектр-4». В 1959 году появилась первая мобильная полупроводниковая ЭВМ «Курс» для обработки радиолокационной информации.

В июне 1959 года прошёл Пленум ЦК, на котором рассматривались вопросы о внедрении комплексной механизации и автоматизации производства, в том числе вопросы создания вычислительной техники. В соответствии с решением пленума разрабатывалась программа по внедрению радиоэлектроники, и прежде всего вычислительной техники, в народное хозяйство. Комитетам Совета Министров СССР по радиоэлектронике, по автоматизации и машиностроению и Научно-техническому комитету совместно с Госпланом СССР, совнархозами и предприятиями было поручено разработать конкретный перспективный план комплексной механизации с применением вычислительной техники.

А.И. в эти годы нужно было вникать в проблемы построения цифровых ЭВМ, знакомиться с новыми людьми - их создателями. Всё здесь было ещё полукустарным, нужно было ставить это новое дело на промышленную основу, чтобы конструкция ЭВМ обеспечивала не только выполнение вычислительных функций, но и обладала такими важнейшими свойствами как технологичность производства и надёжность эксплуатации. Только выполнение этих требований и могло дать вычислительной технике путёвку в жизнь. Своё видение путей дальнейшего развития производства и применения ЭВМ в нашей стране А.И. в меру дозволенного изложил в статье, опубликованной в «Правде» 20 октября 1959 года. Статья называлась «Электронная вычислительная техника и автоматизация производства».

Это была его первая публикация, да ещё в центральной газете. Вся она проникнута глубоким беспокойством о состоянии дел в этом важнейшем направлении работ. В статье подчёркивалось, что желаемых результатов можно достичь только при комплексной автоматизации производства на основе применения вычислительной техники, а не автоматизация отдельных агрегатов, отдельных производственных операций. Из анализа примеров такого подхода в различных отраслях народного хозяйства автором статьи был сделан вывод о первостепенном значении выработки принципов конструирования средств вычислительной техники.

Вычислительная техника, переходившая в промышленность из научных лабораторий, страдала теми же «детскими болезнями», что и радиолокация в начале своего развития - отсутствием унификации и стандартизации. Получалось, что электронная вычислительная техника,

призванная совершить перелом в деле автоматизации производства, по своим конструктивным решениям оказалась непригодной для современного механизированного производства. Необходимо было в корне изменить принципы конструирования ЭВМ, создавая всё их многообразие из стандартных унифицированных узлов. Подобный метод, отмечал автор, давно применялся в отечественной радиоэлектронике при создании самых сложных агрегатов.

«Крупным недостатком в организации работ по комплексной автоматизации производства с использованием вычислительной техники является распыление сил и средств по многим в ряде случаев второстепенным направлениям, отсутствие чёткого единого плана в этой области. Неправильно, что средства вычислительной техники создаются в отрыве от объектов автоматизации. Так, проектированием средств программного управления для станков занимаются десятки организаций, а над конструктивной доработкой самих станков практически никто не работает. Для многих технологических процессов отсутствуют датчики и исполнительные механизмы. <...> Задачи, поставленные июньским Пленумом ЦК КПСС, требуют перестройки работы ряда научно-исследовательских организаций и заводов, работающих в области создания управляющих вычислительных машин. В частности, необходимо провести чёткую специализацию этих организаций, укрепить связи отраслевых научно-исследовательских организаций с промышленными предприятиями.

В нынешней семилетке в нашей стране будет построен ряд новых институтов и промышленных предприятий, работающих в области электронной вычислительной техники, созданы специальные конструкторские бюро на предприятиях. Роль этих конструкторских бюро в развитии отечественной вычислительной техники может быть очень велика. При чёткой специализации они могут самостоятельно создавать машины по определённым направлениям вычислительной техники. <...> Особенно возрастает роль головных научно-исследовательских институтов вычислительной техники, которые должны превратиться в мощные центры, определяющие техническую политику в отечественном математическом машиностроении. Нужно форсировать строительство новых заводов и институтов по радиоэлектронике и быстрее обеспечивать их необходимым станочным и технологическим оборудованием. В ближайшие годы необходимо резко увеличить подготовку кадров специалистов по электронным вычислительным машинам.

Автоматизация производства на базе широкого использования электронной вычислительной техники - жизненно важная техническая проблема, решить которую можно только совместными усилиями работников науки и промышленности. «

По этой цитате чувствуется хорошее владение системным подходом к решению проблем радиоэлектроники, то, как прекрасно видел А.И. всю проблему целиком - от правильного выбора элементов до построения из них многообразных комплексов. Впоследствии он сумел полностью

реализовать развитые в статье подходы как при создании собственно ЭВМ, так и их применении в автоматизации производства.

Особая актуальность темы автоматизации была обусловлена развитием полупроводниковой электроники. На принципах цифровых ЭВМ первого поколения на электронных лампах уже шла разработка ЭВМ второго поколения - на основе полупроводниковых приборов, и повторять ошибки, имевшие место в создании машин первого поколения, было нельзя. Среди этих разработок были такие выдающиеся как знаменитая БЭСМ-6, созданная под руководством С.А. Лебедева, малые машины серии МИР фирмы Глушкова и серии «Наири» (главный конструктор Г.Е. Овсепян), серия ЦВМ «Минск» (созданная под руководством Г.П. Лопато и В.В. Пржиялковского), семейство ЦВМ «Урал» с единой архитектурой (главный конструктор Б.И. Рамеев).

Естественно, что по условиям времени вопросы применения ЭВМ в военных областях никак в статье не затрагивались. Нужно отметить, что задачи систем для противовоздушной и противоракетной обороны, контроля космического пространства и управления космическими полётами, для управления войсками разных видов принципиально отличались от основной массы вычислительных задач в гражданских областях преобладанием логических компонентов и большой размерностью. Замена радиоламп на полупроводники давала возможность по-настоящему успешно решать связанные с надёжностью радиоаппаратуры вопросы её микроминиатюризации. Теперь вычислительная техника могла размещаться на борту самолётов, ракет и космических летательных аппаратов. Архитектура и система команд управляющих и бортовых ЭВМ тщательно подгонялась под характеристики прикладных задач и сферы применения. Номенклатура и объем функций военных систем, которые требовалось автоматизировать, быстро росли, и для многочисленных специализированных управляющих ЭВМ, разрабатывавшихся в 1956-58 годах, положения статьи были не менее актуальны.

Радиоэлектроника была (и всегда будет) неотъемлемой частью космической техники. В отличие от многих руководителей, Королёв в своём КБ добился сознания того, что это не «обеспечивающие средства», вроде автомобилей и телефонов, а столь же органически слитые с общей задачей, как двигатель и сама ракета. И чем тяжелее и больше по размерам становились наши ракеты и спутники, тем нетерпимее становилось состояние электронной технологии.

Американцам удалось вывести на орбиту свой первый спутник «Эксплорер-1» почти на четыре месяца позже нас 31 января 1958 года. Его незначительная масса долго служила поводом для насмешек советских пропагандистов. Но зато в отличие от первого советского спутника, на котором кроме передатчика издававшего знаменитые, но вполне бессмысленные сигналы «бип-бип», «Эксплорер-1» нёс 4 датчика наружной и внутренней температуры, 12 датчиков для измерения микрометеоритной эрозии, микрометеоритный ультразвуковой микрофон,

счётчик Гейгера-Мюллера для регистрации проникающих космических лучей (аппаратура Ван-Аллена), два передатчика на частотах 108 МГц (10 мВт) и 108,03 МГц (60 мВт), две щелевые антенны и одна турникетная антенна из 4-х гибких вибраторов длиной 55,9 см, а также ртутные батареи. Данные, регистрируемые этими приборами, записывались на миниатюрный магнитофон и передавались на Землю при проходе над наземным пунктами слежения. Отличие американского спутника от наших, как видно, состояло в широком применение микроминиатюризации, что при меньшем весе и объёме аппаратуры позволило разместить большее число приборов и датчиков. Благодаря этой аппаратуре были открыты радиационные пояса Земли (пояс Ван-Аллена).

Эти технологические достижения базировались на мощной американской радиопромышленности.

Хотя у нас и писали тогда, что советская радиопромышленность развивается высокими темпами, но выпуск продукции радиотехнической промышленности к 1955 году по отношению к уровню довоенного 1940 года составил 1080% , то есть выросла в 10,8 раз, а у американцев только за время войны - в 12 раз. Количество выпускаемых советской радиопромышленностью электровакуумных приборов выросло с 1947 по 1954 год примерно в 8 раз, а у американцев только за годы войны производство основных компонентов возросло в 20-30 раз. И в послевоенный период радиоэлектронная промышленность США продолжала расти тоже очень быстрыми темпами: её промышленная продукция в 1954 году составила примерно 230% по отношению к 1947 году, при том, что общее число рабочих оставалось более-менее постоянным, колеблясь около 500 тысяч. Умножьте американские цифры военных лет на итоги послевоенного развития и получится, что радиотехническая промышленность США выросла по отношению к 1940 году где-то в 30 раз при том, что и в точке отсчёта она во много раз превосходила советскую.

Значительную роль в росте радиопромышленности США имели правительственные заказы для нужд вооружённых сил, гражданской авиации и др. В 1954 году эти заказы составили 3,5 млрд. долларов при общей стоимости всего проданного электронного оборудования (включая взаимные поставки между фирмами) в 7,6 млрд. долларов.

Как же далеко было нам тогда до этого американского уровня, и какие же огромные задачи предстояло решать для сокращения этого ужасающего разрыва!

Даже до руководства Советского Союза, увлечённого рекордными весами и размерами ракетной техники и сверхмощными термоядерными зарядами, стало доходить через тех же ракетчиков, что электроника всё больше отстаёт от потребностей страны. Определённое возрастание его (руководства) внимания в этот период к проблемам радиоэлектроники находило отражение в решениях высших органов управления.

Председатель Государственного Комитета

О возрастании значения радиоэлектроники для народного хозяйства, особенно в связи с появлением полупроводниковых приборов, было заявлено на внеочередном XXI съезде КПСС (27.01.1959 - 05.02.1959) при утверждении контрольных цифр развития народного хозяйства на «семилетку» 1959-1965 годов. А.И. присутствовал на этом съезде с гостевым билетом. В выступлении первого заместителя Председателя Совета Министров СССР Ф.Р. Козлова, члена Президиума ЦК КПСС (орган, аналогичный Политбюро) было отмечено, что полупроводники позволяют «значительно сократить потребление электроэнергии, сэкономить дорогостоящие цветные металлы и материалы, уменьшить размер аппаратуры и её вес, повысить надёжность, срок службы и снизить эксплуатационные расходы». В принятом семилетнем плане было намечено значительно расширить действующие и построить новые предприятия полупроводниковой промышленности. Именно в 1959 году были основаны такие заводы полупроводниковых приборов, как Александровский, Брянский, Воронежский.

Совет Министров СССР в развитие решений съезда выпустил постановление «О мерах по увеличению производства, расширению ассортимента и улучшению качества товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода». Принятое в октябре 1959 года, оно предусматривало среди прочего увеличение выпуска радиоприёмников, радиол, телевизоров и магнитофонов с применением печатных схем и полупроводников.

Переход на полупроводниковую технику позволял во много раз увеличить вычислительные мощности и надёжность ЭВМ, открывал возможность их широкого внедрения в системы автоматизированного управления, чему был посвящён упоминавшийся Пленум ЦК КПСС в июне 1959 года.

И всё же принимаемые меры оказывались недостаточными - мировой прогресс полупроводниковой техники шёл так быстро, что, несмотря на предпринимавшиеся ГКРЭ усилия, наметилось угрожающее отставание и по количеству, а главное и по качеству радиоэлектронной аппаратуры.

Серьёзный шаг в развитии полупроводниковой электроники был сделан в США в 1954 году, когда фирма Texas Instrument Inc. объявила о выпуске первого транзистора, изготовленного из кремния. Переход на этот материал, имеющий температуру плавления 1420 град. С, позволял создавать транзисторы с гораздо более широким диапазоном рабочих температур, чем германий, что имело чрезвычайно важное значение для военных. Кроме того, по сравнению с приборами из германия, кремниевый транзистор мог обеспечивать гораздо большую мощность.

Исключительно важную роль в развитии электроники в конце пятидесятых годов сыграла также разработка и последовавшее быстрое распространение так называемой планарной технологии и внедрение групповых методов их изготовления. Произошло резкое снижение

себестоимости полупроводниковых приборов. Американцы быстро поняли, что сулит помещение денег в новую высокотехнологичную отрасль техники. В 1960 году разработкой и производством полупроводниковых приборов в США занималось уже более шестидесяти фирм, и число их росло как снежный ком.

Еще более революционным было появившееся в конце 1959 года сообщение американского инженера Килби из фирмы Texas Instrument о создании в одном кристалле кремния нескольких транзисторов и резисторов. Килби начал создавать конструкцию триггера, изготовленного на одном кусочке монолитного германия в начале октября 1958 года, закончил его изготовление в начале 1959 года, и «твёрдая схема» была представлена на выставке института радиоинженеров в марте 1960 года. Однако уже к февралю 1960 года фирма Fairchild Semiconductor объявила о начале испытаний на долговечность «большого числа» своих интегральных схем серии Micrologic, изготовленных из кремния.

Революционная суть этих достижений состояла в том, что сборка электронного оборудования представляла собой трудоёмкий, занимающий много времени процесс, который замедлялся ещё сильнее всё возраставшей сложностью схем. Суммарное число переключающих приборов в цифровом оборудовании, в особенности в компьютерах, увеличилось во много раз. Например, компьютер типа CD1604, выпущенный в 1960 году фирмой Control Data Corp., содержал около 1000 тысяч диодов и 25 тысяч транзисторов. Существовал спрос на функциональные возможности, но не было средств, чтобы ускорить изготовление готового оборудования.

Новая технология позволила приспособиться к растущей сложности схем путём исключения соединений между их дискретными элементами. Поэтому изобретение интегральных схем, дающих возможность получать в едином технологическом цикле, используя только полупроводниковую технологию, функционально законченное электронное устройство, было насущным требованием.

Достижения физики твёрдого тела в сочетании с планарной технологией открывали захватывающую перспективу нового резкого уменьшения размеров радиоэлектронного оборудования, увеличения его надёжности. Делалось возможным сосредоточить внутри полупроводникового кристалла размером всего лишь в несколько миллиметров целое электронное изделие с законченными функциями. Например, с такими же, как у громадного механического центрального автомата стрельбы ПУАЗО, хорошо знакомого А.И. в молодые годы.

В традиционном направлении развития электроники - в освоении всё более высоких частот - тоже был совершён прорыв. Твердотельная электроника осваивала всё новые диапазоны - сантиметровый, миллиметровый - и, наконец, этот процесс привёл к созданию в 1960 году в США генератора излучения видимого диапазона электромагнитных волн - лазера.

Помимо чисто научных и технических сложностей по преодолению этого вновь наметившегося отрыва в реальной советской жизни эта объективная картина дополнялась характерными организационными сложностями: в электронных компонентах нуждались все оборонные и приборостроительные отрасли, а занималась ими по-настоящему только одна, да ещё имевшая к тому же собственные задачи по разработке комплексов радиоаппаратуры. С одной стороны предпочтение собственных нужд было делом естественным, а с другой такой расклад позволял смежникам при необходимости списывать свои провалы на ГКРЭ, обвиняя последний в развитии элементной базы в первую очередь для собственных целей (даже если в конкретной ситуации этого не было!).

Объективно положение с элементной базой было всё же неудовлетворительным, а появление интегральной электроники - задачи для нашей страны многим представлявшейся не решаемой - ещё более усугубляло положение.

Пора было предпринимать решительные действия. Все эти обстоятельства: и объективные, и субъективные послужили почвой для созревания идеи выделения из ГКРЭ и сосредоточение в самостоятельном ведомстве направления работ по созданию новых, а особенно интегральных, электронных компонентов. Говорят, что толчком послужило письмо генеральных и главных конструкторов военной техники с таким требованием и доводами в его пользу. В.Д. Калмыкова, опытнейшего системщика, погружённого в проблемы создания систем радиоэлектронного вооружения, не очень интересовали все эти технологические и материаловедческие сложности электронной техники. В осторожном характере Валерия Дмитриевича была по-видимому заложена и ещё одна причина поддержки выделения компонентного направления: он с опаской смотрел на наличие столь сильного первого зама.

Хотя сам А.И. оставался последовательным противником решения о выделении электронной техники в самостоятельное ведомство, считая нецелесообразным проведение границы между компонентами и аппаратурой, но идея разделения ГКРЭ уже овладела массами руководителей, принимавших решения, и в начале 1961 года решение было принято окончательно. Следует подчеркнуть, что в тот момент речь шла не о промышленности, а только об отраслевой науке и разработке новой техники.

По непроверенным сведениям, занимался этим вопросом А.Н. Косыгин, бывший тогда первым заместителем председателя Совета Министров СССР. Председателем был Хрущёв, совмещавший эту должность с постом Председателя Президиума ЦК КПСС, поэтому Алексей Николаевич был уже в ту пору повседневным главой правительства. На его вопрос, кого можно рекомендовать на должность председателя будущего Государственного комитета по электронной технике Калмыков назвал А.И. Впрочем, все: и друзья А.И. и его недруги понимали, что другой кандидатуры при таком решении нет. Поэтому, когда А.И.,

исчерпавший аргументы организационного характера, стал отказываться, ссылаясь на мучившие его болезни, за уговоры взялся сам Косыгин.

И получили согласие.

И не ошиблись.

Совет Министров СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 16 марта 1961 г. N231

МОСКВА, КРЕМЛЬ

О назначении тов. Шокина А.И. Председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по электронной технике - Министром СССР

Совет Министров СССР постановляет:

1. Внести в Президиум Верховного Совета СССР проект Указа «О назначении тов. Шокина А.И. Председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по электронной технике - Министром СССР».

2. Освободить тов. Шокина А.И. от обязанностей первого заместителя Председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике.

Председатель

Совета министров СССР Н. ХРУЩЕВ.

Управляющий Делами

Совета министров СССР Г. СТЕПАНОВ

УКАЗ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

О назначении тов. Шокина А.И. Председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по электронной технике - Министром СССР.

Президиум Верховного Совета СССР постановляет:

Назначить тов.ШОКИНА Александра Ивановича Председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по электронной технике - Министром СССР.

Председатель Президиума

Верховного Совета СССР Л. БРЕЖНЕВ

Секретарь Президиума

Верховного Совета СССР М. ГЕОРГАДЗЕ

Москва, Кремль

17 марта 1961 г.

Так на пятьдесят втором году жизни А.И. стал Министром СССР.

Задачи, стоявшие перед ним, многим тогда представлялись неразрешимыми: с одной стороны электроника становилась базовой отраслью для большинства направлений промышленности, определяя их уровень, а с другой - сама электроника требовала новых подходов к созданию материалов особой чистоты, технологического и исследовательского оборудования, приборов, выпускать которые отечественная промышленность была не способна.

Электронные фирмы Англии, Франции, особенно США в своём развитии не только складывали усилия, но и использовали кооперацию с фирмами Германии, Швейцарии, Италии и других стран. Советскую электронику надо было поднимать в условиях жёсткой изоляции от мировых достижений. Только очень смелый и уверенный в себе человек мог взяться за это дело.

Но какие бы великие задачи по развитию микроэлектроники и всей остальной электронной техники не стояли, начинать нужно было с прозы: формирования аппарата и создания условий для его работы. В состав нового комитета переходили главные управления ГКРЭ, занимавшиеся активными и пассивными электронными компонентами. В третий раз менялась и ведомственная принадлежность здания на Большом Черкасском. Отраслевые главки так и продолжали размещаться здесь, но для руководства А.И. счёл его малоподходящим и начал борьбу за помещения в здании на Китайском проезде. Здесь на втором этаже располагался созданный в 1956 году Институт мировой экономики, возглавлявшийся А.А. Арзуманяном (в 1962 году стал академиком АН СССР) - родственником первого заместителя Председателя Совета Министров Анастаса Ивановича Микояна. Несмотря на то, что А.И. довольно быстро добился поддержки в правительстве, вопрос о передаче этих площадей Госкомитету по электронной технике не продвигался из-за сопротивления Арзуманяна и его влиятельного родственника.

Отступать было не в правилах А.И. Делать было нечего - нужно было идти к Микояну. При встрече состоялся памятный для А.И. разговор. Умудрённый ветеран советского правительства сказал примерно следующее:

- Зачем вам это надо? Вы знаете, что берётесь за невозможное? Такого в нашей стране создать нельзя. Неужели вы не понимаете, что теперь все будут валить свои грехи на ваш комитет, а вы сами превратитесь в мальчика для битья?

Высказывая эти провидческие мысли, Микоян наверное больше думал о том, чтобы, запугав собеседника, решить проблемы Арзуманяна. На А.И. разговор произвёл сильное впечатление не самими этими утверждениями, так как он и сам хорошо понимал будущий расклад ролей, а то, как казалось бы далёкий от электроники политик сразу всё понял. А.И. проявил настойчивость, и недовольный Микоян, не имея веских возражений, был вынужден прекратить сопротивление. Институт мировой

экономики переехал в другое место, и в бывшем кабинете его директора разместился почти на двадцать пять лет А.И.

Вскоре после образования ГКЭТ 12 апреля 1961 года пришёл выдающейся, ни с чем не сравнимый успех в космосе - полёт Ю.А. Гагарина. На новой должности А.И. ездить на полигон уже было не надо, но его вклад в эту работу не был забыт - он был награждён орденом Ленина (вторым). Руднев и Калмыков за этот полёт стали Героями Социалистического Труда, а Устинов получил вторую медаль «Серп и Молот».

Сегодня при обсуждении кадровой чехарды в верхах довольно часто высказываются мысли о том, что готовых руководителей не бывает, и научиться быть хорошим министром, например, можно только поработав на этой должности какое-то достаточно длительное время (называют даже два, а то и три года). В те времена такого времени на вхождение в должность не давали. Для А.И., проработавшего в структурах власти уже двадцать с лишним лет (и каких лет! и с какими учителями!), этого времени вообще было не нужно, и без какой-либо раскачки он приступил к решительным действиям.

Наука управления наукой

Главной заботой министра, начиная с шестьдесят первого года, стала выработка стратегии развития электроники в стране. Как государственному деятелю ему была абсолютно ясна необходимость паритета в военной области с богатейшей страной мира Соединенными Штатами Америки. Как специалист, он прекрасно понимал, что без первоклассной электроники это невозможно, а затраты на её развитие требуются огромные, и тягаться здесь с США ещё труднее, чем в других областях. Американцы понимали это, по крайней мере, не хуже и давно уже всячески ограничивали на продажу в Советский Союз не только радиокомпонентов, но и оборудования для их производства. Поэтому в развитии электроники главные цели нужно было выбирать из условия достижения наибольшего эффекта при крайне ограниченных возможностях отечественной экономики.

Особенностью тогдашней системы управления было то, что государственные комитеты отвечали только за развитие отраслевой науки, а промышленные предприятия находились в ведении совнархозов. А.И. не нравилось это положение, приводившее к дополнительному административному барьеру между наукой и производством, зато при таком разделении ответственности и сам министр, и весь аппарат комитета были обязаны уделять всё своё внимание созданию и внедрению образцов новой техники. Этим и отчитывались, а не валовыми показателями производства. Не случайно, что именно в этот период было создано очень много НИИ и КБ.

Для определения рациональных путей развития электроники, а особенно её новых направлений, нужны были хорошие знания

технических вопросов. А.И. не стал полагаться на накопленный за долгие годы работы в радиоэлектронике опыт. Вновь, как и во времена Бюро новой техники, он набирался новых знаний, работая с литературой. Читал он много. Самым любимым изданием по работе для него был американский журнал «Electronics», а особенно тщательно им был изучен юбилейный - к шестидесятилетию общества - сборник трудов Института радиоинженеров США, вышедший в 1962 году. Все статьи этого сборника, посвящённые электронным приборам в современном состоянии и прогнозам будущего развития электроники и её места в обществе, были прочитаны самым внимательным образом, о чем свидетельствуют многочисленные подчёркивания синей ручкой. Он вообще при чтении специальной литературы (а в молодости и художественной) подчёркивал всё, что считал наиболее важным. По сохранившимся пометкам в книгах из его личной подборки специальной литературы, в основном с дарственными надписями авторов, можно таким образом восстановить, на чём он заострял своё внимание. В совсем специальные вопросы он, конечно, не вникал, но и чтением только предисловий не ограничивался.

Для такой наукоёмкой отрасли, как электроника, одной из главных проблем является сокращение цикла «исследование-производство», от первоначальной идеи до внедрения её последующего развития в практику, и среди наиболее полно испещрённых подчёркиваниями А.И. научных книг был сборник П.Л. Капицы «Теория. Эксперимент. Практика», подаренный автором. С Петром Леонидовичем он познакомился, ещё когда тот был в опале и занимался у себя на даче на Николиной горе созданием сверхмощных приборов СВЧ (по имени местности один из них так и назывался «ниготрон»). Вот туда, на Николину гору, А.И. и приехал изучить на месте работающие макеты приборов, изготовленные Капицей тут же в мастерской своими руками и руками сыновей. Увиденное произвело на А.И. очень сильное впечатление, и он приложил со своей стороны все усилия, для того, чтобы обеспечить академику возможность трудиться в достойных его условиях. Он был, конечно не одинок, да и время уже сыграло свою роль, но Петр Леонидович всегда помнил А.И., даря все новые издания своих книг, особенно «Электронику больших мощностей». Ну а когда самому А.И. исполнилось семьдесят пять, поздравить его приехали сыновья покойного уже к тому времени академика. Увидев Сергея Петровича, ведущего популярной телевизионной программы, А.И., быстро сориентировавшись, сказал: «Это очевидно, что Вы здесь, но это невероятно», и получил в подарок последнее (без купюр!) издание известных, и не раз уже читанных записок их деда - академика А.Н. Крылова - со следующей надписью: «В Ваш славный юбилей эта книга нашего деда напомнит о том, как уже два поколения назад устанавливали отношения между государством и наукой».

Возглавив комитет по электронной технике, А.И. как раз и должен был устанавливать отношения между государством и наукой и в полную силу предоставленных полномочий осуществлять то, что было выношено в течение долгих лет, чему получил первые уроки ещё в Судпроме.

И в своих зарубежных поездках А.И. тоже всегда интересовался вопросами продвижения новых идей в производство, изучал национальные особенности, определяемые структурой производства, и системой образования, и сложившимися традициями, и государственной поддержкой. Для немецких инженеров характерна тщательная разработка технологии производства и системы контроля её соблюдения при выпуске продукции, для англичан - проработка самой конструкции изделия с наилучшими параметрами, однако и те и другие не были мастерами организации массового производства. Здесь пальму первенства, начиная с великого Генри Форда, всегда держали американцы, хотя по качеству продукции они грешили. Русские инженеры отличались тем, что благодаря широкому кругозору, воспитанному принятой в России системой образования, и привычке не рассчитывать на кооперацию из-за слаборазвитой промышленности, имели непревзойдённые способности к выдвижению новых идей и созданию с нуля единичных образцов уникальных конструкций.

Поскольку конструкции были действительно уникальные, то налаживание их выпуска в таких инертных и потому тяготеющих к консерватизму организациях, как завод, всегда встречали огромные трудности. Еще в тридцатые годы, находясь в Америке, А.И. отметил, что там русские эмигранты-инженеры, благодаря своим качествам занимали ведущие должности в фирмах передовых отраслей, где как раз требовались новые идеи и подходы, а уж продвинуть их в массовую продукцию с помощью кооперации и специализации американцев учить было не надо.

В электронной технике от А.И. требовалось преодолеть отрицательные национальные особенности русских, а теперь советских инженеров-разработчиков, и научиться при создании новых изделий продумывать весь их жизненный цикл, включая организацию массового производства и эксплуатацию у потребителей. Вот почему он так внимательно изучал книгу Капицы, который в своё время прошёл тернистый путь от физика-экспериментатора - автора идеи до начальника Главного управления кислородной промышленности при СНК СССР, созданного по его предложению в 1943 году. Для себя А.И. вынес из книги мысль, что по мере продвижения новой идеи, высказанной одним автором, на каждом следующем этапе продвижения к производству требуется всё большее, возрастающее в геометрической прогрессии, количество специалистов с квалификацией отнюдь не намного меньшей, чем у творца идеи.

Да, электронной промышленности были нужны квалифицированные научные кадры в больших количествах, но, как считал А.И., существовавшая в стране система оценки труда научных работников мало способствовала их продвижению на производство. Он неоднократно высказывал свои мысли о том, что уровень зарплаты должен определяться результативностью работы, а не учёной степенью или званием, тем более, что на производстве эти надбавки не платили. Критикуя систему, А.И., сам никаких учёных степеней и званий не

имевший, всячески поддерживал работников отрасли в повышении научной квалификации, продвигал наиболее достойных в Академию Наук.

Важную роль в деятельности ГКЭТ, а затем и Министерства электронной промышленности играл Научно-технический совет, председателем которого был А.И., и его многочисленные секции.

Кстати, заместителем председателя НТС был упоминавшийся в предисловии М.С. Лихачёв. С А.И. он начал работать ещё в ГКРЭ, обладал представительной внешностью и умением устраивать дела - свои и порученные - с исключительной энергией и предприимчивостью. Долгое время А.И. ценил эти его качества и обычно брал с собой в командировки. Как-то в Ленинграде Лихачёв решил познакомить А.И. со своим младшим братом. Они зашли в Пушкинский дом и стояли в ожидании, рассматривая публику. Эти наблюдения в очередной раз навели А.И. на мысли об учёных и он решил высказать их своему спутнику: «Посмотрите, Михаил Сергеевич, сколько же тут людей получает зарплату за чтение книг. И вид у них какой-то несолидный. Вот, один идёт, совсем как высохший книжный червь».

Высказался А.И. сгоряча, и как это часто с ним бывало, попал впросак: человек, о котором он вёл речь, подошёл к ним, и Михаил Сергеевич представил А.И. своего брата члена-корреспондента (ныне академика) АН СССР Дмитрия Сергеевича Лихачёва. Да-да, того самого автора бесчисленных комментариев к «Слову о полку Игореве»!

Электроника нуждалась в идеологии и пропаганде - ведь для её развития требовались слаженные усилия огромного количества людей, которые должны были чётко понимать цели своей работы. Необходимо было и внедрение идей и проблем электроники в сознание руководителей разного ранга, и привлечение внимания потенциальных работников её предприятий, особенно молодых, а также будущих потребителей и пользователей.

Девизом деятельности ГКЭТ, а впоследствии и министерства А.И. сделал известную глубокую философскую мысль В.И. Ленина, что «электрон так же неисчерпаем, как и атом».

Но в новом контексте А.И. добавил ей ещё и смысл указания на неограниченность областей использования обществом достижений электроники.

Министр принимал в пропагандистской работе самое непосредственное участие. В номере газеты «Известия» за 24 ноября 62 года под рубрикой «Электроника - чудо нашего времени» была опубликована статья А. Шокина «Магистраль прогресса», а в первом номере журнала «Коммунист» следующего года появилась статья А. Шокина и Н. Девяткова «Электроника и технический прогресс». Первая статья носила более популярный характер, но и в ней поднимались важные проблемы развития электроники и особенно микроэлектроники. По сути в статье была кратко изложена программа деятельности ГКЭТ. В частности, отмечалось, что:

«...микроминиатюризация - это не чисто техническая проблема. Она охватывает большое число научных проблем и исследований в области физики твёрдого тела, радиоэлектроники, химии, металлургии, технологии и машиностроения.

В целях экономии сил, времени и средств особенно важно не допустить самотёк в решении этой проблемы. Государственные комитеты по радиоэлектронике и электронике не должны допустить распыления сил, суметь выбрать важнейшие направления и сконцентрировать на них усилия своих НИИ и КБ. Необходима помощь Госплана СССР в подключении к решению проблемы микроминиатюризации смежных отраслей промышленности, в выделении необходимых материальных средств.

К решению этой проблемы должны быть привлечены ведущие организации Академии наук СССР, высшие учебные заведения, НИИ и КБ многих отраслей народного хозяйства.

Чтобы обеспечить высокие темпы развития и совершенствования электронной и радиоэлектронной техники, необходимо увеличить масштабы научных исследований и опытно-конструкторских работ. Сейчас число научных организаций, занимающихся электронной техникой, недостаточно, их возможности ограничены и направлены на решение неотложных текущих задач.

При заводах электронной и радиоэлектронной промышленности надо создать мощные технологические службы, способные с помощью научных организаций Госкомитетов внедрять новую технику в производство».

На первом плане, как видно из приведённого текста, были заботы о развитии отраслевой науки и улучшения организации разработок новых приборов, то есть то, за что непосредственно отвечал комитет. Но автор не обошёл вопросы производства. В статье он обращался к совнархозам, от которых при существовавшей системе управления промышленностью зависел окончательный успех дела:

«Уже сейчас такие совнархозы, как Ленинградский, Московский областной и ряд других, должны практически решать задачу ускоренного внедрения в серийное производство новых изделий электронной техники.

Совнархозы должны уделить развитию электронной техники больше внимания, чем это было до сих пор.

Прежде всего необходимо быстрее вводить в эксплуатацию строящиеся заводы, постоянно заботиться о высоком качестве изделий электронной техники и высокой организации труда на производстве».

За этими словами ощущается полная отрешённость совнархозов от развития производства изделий электронной техники. Для того, чтобы её преодолеть, А.И. и направил всем партийным руководителям краёв и областей, председателям совнархозов письма, разъясняющие великую суть электроники и призывающие к её поддержке как на существующих предприятиях, так и при новом строительстве. Только человек, глубоко

знающий предмет, мог так подать сложные проблемы электроники, чтобы они стали понятны на уровне даже инструктора провинциального райкома партии. Благодаря этой акции удалось во многих местах получить поддержку и резко ускорить создание электронной промышленности ещё до образования министерства.

А вот в статье и традиционные для советской электроники проблемы материалов и спецмашиностроения:

«Материаловедческая наука пока ещё не учитывает специфики применения материалов в электронной технике и медленно ведёт необходимые разработки. Предстоит расширить научные исследования и разработки новых материалов и изучение их свойств, а также организовать их промышленный выпуск.

Многообразие электронных приборов, специфичность технологии и массовость их производства требуют непрерывной разработки и производства новых конструкций машин. Поэтому развитие электронной промышленности также зависит наличия хороших машиностроительных институтов и предприятий, занятых разработкой и изготовлением технологического оборудования, испытательных стендов и измерительных приборов».

Была также затронута тема подготовки инженерных и научных кадров для электронной техники, дело с которой обстояло далеко не благополучно. А.И. отмечал, что было бы чрезвычайно полезно создать несколько дневных и вечерних втузов, в том числе при головных научно-исследовательских институтах и заводах электронной техники.

Статья в «Коммунисте» ставила примерно те же проблемы, но носила более научный характер и рассматривала состояние электронной техники во всём её многообразии, начиная от СВЧ-приборов до, естественно, микроэлектроники.

Помимо статей, написанных министром, был и ещё ряд публикаций об электронике в широкой печати, в частности, в журнале «Советский Союз». Здесь были описаны настоящие и будущие достижения электроники, иллюстрированные фотографиями кристалла интегральной схемы и миниатюрного радиоприёмника «Микро» - тогда едва ли не самого маленького в мире. На нём гордо красовался логотип «ЭТ» - электронная техника - стилизованный под серп и молот. Его появление не было случайным - по сути уже тогда, в 1961 году, А.И. начал создавать самую крупную в мире фирму, призванную обеспечивать быстро возраставшие потребности страны в разнообразных электронных приборах.

В структуре комитета были выделены традиционные основные научно-технические направления. На первом месте по важности и по номеру главного управления по-прежнему были приборы для генерации и усиления СВЧ-колебаний, фактически ставшие определять уровень оружия, связи и транспорта. Были также выделены полупроводниковые приборы, электровакуумные и газоразрядные приборы: приёмо-усилительные лампы, приёмные и передающие трубки и др. ; резисторы,

конденсаторы и другие радиокомпоненты. Уже в этой первой структуре были предусмотрены органы управления такими стратегически важными для электроники вопросами, как специальные машиностроение, технология и материалы.

Вплотную занявшись прикладной наукой в ГКЭТ, прежде всего А.И. решил навести порядок в новых разработках. Им было введено в обязательную практику вести их строго в пределах дискретных параметрических рядов, составленных с учётом достижений науки и техники с исключением необоснованных затрат на разработки приборов, отличающихся друг от друга не по принципиальным параметрам. Конечно, параметрические ряды были известны и до него; новым здесь было то, что дискретность была многомерной, сразу по сочетанию многих параметров, что давало резкое сокращение номенклатуры. Более того, тем самым таким образом, научно-исследовательским институтам и конструкторским бюро ГКЭТ были созданы условия и возможности проводить разработки на основе прогрессивных базовых конструкций, унифицировать исходные материалы для различных приборов данного ряда, конструкции их деталей и технологические принципы изготовления

Для того, чтобы выстроить всю отрасль, пока не хватало главного - заводов, и об этом даже говорить запрещалось. И всё-таки А.И. не был бы самим собой, если бы строго следовал только чьим-то линиям, а не государственным интересам, как понимал их он сам (а он их хорошо понимал, лучше многих).

Председатель ГКЭТ поставил целью и в конечном итоге добился в правительстве её выполнения создать при каждом (!) НИИ и КБ опытный завод, а не опытное производство, как это повсеместно было в других ведомствах. А.И., на жизненном пути которого была не одна сотня изделий, созданных с нуля и дошедших до серийного выпуска, прекрасно знал все очевидные и скрытые преграды на пути новой техники к потребителю, в особенности на очень скользком пограничном участке между научным исследованием и производством.

Хотя и опытный, но завод, имея собственную ответственность за выпускаемое изделие, сразу предъявляет к нему, к его технической документации свои требования, заставляя разработчиков гораздо более глубоко продумывать пути разрешения возникающих противоречий уже на стадии изготовления опытных партий. В то же время территориальная и административная близость (как правило, обе структуры имели одного директора) позволяла достаточно оперативно разрешать конфликты и вносить необходимые изменения и добавления в документацию до передачи серийному заводу. Находящееся же непосредственно в составе научных учреждений и не имеющее нужного набора специалистов-производственников опытное производство не было способно даже сформулировать свои замечания к документации. Когда она попадала серийщикам, да ещё в другом городе или даже в другой республике, да подчинённым совнархозу, у руководителей которого голова болела от совсем других причин, то предсказать печальную судьбу нового изделия

было совсем не трудно. Что бы было с транзисторизацией электроники в нашей стране, а тем более с микроэлектроникой, если бы и в ГКЭТ слепо держались производственной политики «в свете решений»?

Даже серийный завод, первый полностью с самого начала спроектированный для выпуска полупроводниковых приборов, А.И. хитроумными способами добился подчинить своему комитету, не отдав совнархозам. Построен этот завод был конечно же во Фрязино.

Полупроводниковая электроника и следовавшая за ней интегральная микроэлектроника стали важнейшими направлениями деятельности ГКЭТ. Подходы для решения проблемы создания полупроводниковой промышленности во многом были схожи с теми, что были при организации массового производства электровакуумных приборов, и для А.И. были понятны и знакомы. Однако, использование совершенно новых для промышленности материалов, физических принципов и процессов влекло за собой развитие новых технологических направлений, ставило новые, крайне жёсткие требования к чистоте и однородности материалов, к точности работы технологического и измерительного оборудования, которое ещё предстояло создать.

Зеленоград

А.И. вникал в детали проблем нового направления, ездил на предприятия, беседовал со специалистами, поощрял аналитическую и прогнозную деятельность, внимательно следил за тенденциями развития этого направления.

Весь процесс серийного изготовления транзисторов представлялся весьма сложным. К характерной для электроники необратимости процессов добавилось то, что в отличие от других отраслей машиностроения полупроводниковое производство на протяжении почти всего технологического цикла имеет дело только с одной деталью. Кристаллик германия или кремния, проходя через десятки технологических операций, постепенно превращается в транзистор или диод. В число этих операций входят шлифование, химическое травление, термическая обработка в вакууме (или инертном газе), дозированное введение примесей, соединение p-n-переходов с металлическими выводами, нанесение защитных покрытий и, наконец, механическая сборка и герметизация готового прибора.

Многие технологические операции должны проходить в среде с очень точно дозированным содержанием водорода, аргона, азота и других газов, с чрезвычайно низкой, в буквальном смысле нетерпимой для человека, влажностью воздуха. Вот почему ряд операций, в частности сборку транзисторов, проводился в специальных боксах, изолированных от атмосферы цеха. Технологический регламент надо было выполнять с чрезвычайно высокой точностью. Например, режим диффузии при изготовлении высокочастотных транзисторов должен обеспечить создание области толщиной в несколько микронов. Затем в этой области

нужно создать ещё один слой толщиной в 1 микрон - коллектор с другим типом проводимости. И, разумеется, к каждой из этих зон надо присоединить вывод - тонкий проводничок, который сквозь «бусинки» изолятора выходит из герметизированного корпуса полупроводникового прибора. Режим одного из процессов так называемой планарной технологии, протекающий при температуре, свыше 1000 град. С, нужно выдерживать с точностью до 0,5 градуса.

Сами кристаллы германия, а позднее и кремния должны были быть фантастической чистоты. Для германия допускалось содержание примесей не более 10Е-8%, что соответствует одному грамму примеси на 10 тысяч тонн основного вещества! И получение подобных материалов, и контроль их чистоты должны были осуществляться не для каких-либо уникальных лабораторных исследований, а в условиях крупносерийного производства - на заводах, выпускающих многие миллионы полупроводниковых приборов. Ни одна из отраслей техники (разве что атомная промышленность) до этого времени не предъявляла столь жёстких технических требований по широкому кругу проблем, необходимых для осуществления поставленных задач и не могла служить достаточной базой для развития полупроводниковой электроники.

Вновь, как и в случае с электровакуумными приборами, требовалось создать массовое производство совершенно нового типа. Нужны были свежие силы. Так как надо было пользоваться методами производства, которые не просто отличались от обычных технологических методов, но во многих отношениях граничили с алхимией, кадровые службы комитета разыскивали блестящих молодых физиков и других учёных, необходимых для того чтобы продвинуть вперёд уровень полупроводниковой техники. Молодых специалистов начали посылать учиться, перенимать передовой опыт в науке, организации разработок и производства в США и европейские страны.

А в США 1962 год ознаменовал уже начало массового выпуска интегральных схем, хотя их объем поставок заказчикам и составил всего лишь несколько тысяч. Сильнейшим стимулом для развития приборостроительной и электронной промышленности на новой основе явилась ракетно-космическая техника. В США не имели возможности в ближайшем будущем создать такие же мощные межконтинентальные баллистические ракеты, как советские, и для увеличения заряда были вынуждены пойти на максимальное сокращение массы носителя, прежде всего систем управления, за счёт внедрения последних достижений электронной технологии. Фирма Texas Instrument заключила крупный контракт с военными на разработку и изготовление серии из 22 специальных схем для программы создания ракет «Минитмен». Одновременно фирма Fairchild также заключила значительные контракты с НАСА и рядом изготовителей коммерческого оборудования.

Твердотельные интегральные схемы становились теперь главными радиокомпонентами, необходимо было кардинальное развитие полупроводниковой микроэлектроники, а в ГКЭТ на эту тематику было

всего два НИИ и несколько КБ. От А.И. требовались экстраординарные меры по расширению научной базы микроэлектроники, концентрации усилий многих людей - учёных, инженеров, рабочих, техников, руководителей. И он их принял.

Основная идея состояла в создании комплексного, замкнутого Научного Центра микроэлектроники из ряда сосредоточенных в одном месте научно-исследовательских институтов с заводами, которые бы работали один на другого, создавая последовательную цепочку для получения интегральных микросхем и аппаратуры на их основе. Сам по себе подход к комплексному решению научно-технических задач большого государственного значения и развития социальной структуры, т.е. строительство закрытых городов, был не нов. В те годы он широко применялся при создании атомной промышленности, ракетного полигона в Тюратаме, где вырос город Ленинск. Этот опыт был хорошо известен А.И., в том числе и как участнику таких работ, и был им теперь творчески использован и блестяще воплощён. Организационная структура управления научными коллективами, передающими свои результаты в производство, должна была быть подвижной, быстро реагировать на изменение требований общества и времени. Нигде в мире подобных комплексов электроники не было тогда, нет их за рубежом и сегодня.

И место, где можно создать такой центр было подобрано.

Еще в марте 1958 года правительством было принято постановление о строительстве под Москвой города-спутника. Идея была взята из мирового опыта, и своим появлением в нашей стране, а тем более реализацией, она связана с активным вмешательством Хрущёва в дела архитектуры и градостроительства. Недалеко от Крюкова с шестидесятого года пошло массовое строительство жилых домов, в прессе ярко описывались прелести будущей жизни в этом городе, откуда в центр Москвы на специальной электричке-экспрессе можно будет попасть всего за полчаса. Однако, ясного, обоснованного ответа на вопрос, чем реально будут заняты жители город-спутника, не было.

С годами и с падением пелены секретности число претендентов на авторство мысли о создании здесь города микроэлектроники растёт. Но, как мы уже обсуждали выше, на пути от голой идеи до её реализации в виде чего-то существенного (а в данном случае речь идёт о целом городе со сложнейшей наукой и промышленностью) требуются скоординированные усилия множества людей. Акт зачатия ещё не предполагает, кем станет будущий человек: бандитом или президентом, и даже не гарантирует, что ребёнок родится!

Прежде всего идею нужно было доходчиво донести до понятия самого Хрущёва, получить его одобрение, подготовить (т.е. написать и получить вместе с кучей поправок массу согласующих подписей чиновников всех рангов) выход соответствующего Постановления ЦК КПСС и Совета Министров. Уже в начале 1962 года А.И. начал подготовку доклада Хрущёву в Кремле. В НИИ-35 рисовали плакаты с рисунками и таблицами, готовили образцы, писали справки и т. д. . Наконец А.И.

добился согласия на проведение небольшой выставки с докладом в перерыве заседания Президиума ЦК КПСС.

Одновременно с микроэлектроникой Госкомитет по оборонной технике показывал возможности лазеров, готовя постановление по квантовой электронике. Главным стендистом от электроники был Я.А. Федотов - в то время главный инженер полупроводникового главка ГКЭТ. Как только началось заседание, у входа в зал была развёрнута экспозиция, и к перерыву всё было готово. Из дверей зала заседаний вышли члены Президиума ЦК во главе с Хрущёвым. А.И. начал показ. «Представьте себе, Никита Сергеевич, что телевизор можно будет сделать размером с папиросную коробку»,- убеждал он руководителей страны в великом будущем электроники, и необходимости отдать под неё целый город. Но все члены Президиума единодушно были против, за исключением Хрущёва, который правда, сильно усомнился насчёт телевизора: «Ну, это ты врёшь», - но заинтересовался и согласился на дальнейшее знакомство с возможностями микроэлектроники. После этого отправились смотреть как лопаются надувные шарики, прожигаемые лучами лазера.

А.И. прекрасно представлял себе, что добиться задуманного результата от Хрущёва, просто рассказав ему о перспективах микроэлектроники во время приёма, было невозможно: тот не увидел бы необходимости отдать целый город и затратить огромные деньги на сверхчистые помещения и суперсовременное технологическое оборудование. Нужно было найти точку в пространстве и времени, где сошлись бы Хрущёв, микроэлектроника и её колоссальные выгоды на примере какой-либо государственной проблемы, которую бы Хрущёв заведомо воспринимал как действительно важную. И такую точку А.И. нашёл.

Случилось так, что в начале мая 1962 года ВПК поручила Госкомитету по судостроению отчитаться о ходе выполнения принципиально новых научно-технических задач в судостроении. Для этой цели предлагалось провести расширенное совещание с приглашением главных конструкторов и руководителей институтов ГКС и ВМФ и организовать выставку их работ. Всё это планировалось сделать в Ленинграде на базе ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, где ознакомиться со стендами и предложениями ЦКБ и институтов, а затем заслушать доклады Председателя ГКС, Главкома ВМФ, Президента АН СССР и председателя ВПК. В совещании предусматривалось участие Хрущёва и его посещение судостроительных заводов.

А в ленинградском КБ-2 ГКЭТ с применением новейших технологий микроминиатюризации электронной аппаратуры велись работы по созданию управляющих бортовых мини-ЭВМ для самолётов и атомных подводных лодок. Главным конструктором управляющей машины УМ-1 и начальником КБ был Ф.Г. Старос. Старос и его главный инженер И.В. Берг были эмигрантами из США. Оказавшись в Советском Союзе в середине пятидесятых годов, они приступили к созданию бортовых управляющих

машин сначала в Минавиапроме, но пришлись там со своей тематикой не ко двору, успехов не добились, и с радостью облегчения были переданы в ГКРЭ. С образованием ГКЭТ А.И. мудро решил взять их к себе, хотя вроде бы задачи они решали не по электронным компонентам, а системные. Хрущёву эти обстоятельства были известны, так как и он принимал кое-какое участие в обустройстве российской судьбы беглецов из Америки.

А.И. применил весь свой организационный опыт и аппаратное искусство, задействовал старые связи с «судаками» и в ВПК, и совмещение нужных событий во времени и пространстве наконец состоялось.

Почти весь май продолжались энергичные подготовительные работы в ЦКБ и институтах ГКС к совещанию по кораблестроению, а накануне его открытия Хрущёв посетил КБ-2. Его сопровождали Д.Ф. Устинов и С.Г. Горшков - главнокомандующий ВМФ. За день до визита А.И. провёл репетицию со Старосом, который должен был давать пояснения. Помимо уникальной для того времени ЭВМ, размещавшейся на столе, поразить Хрущёва должен был (и действительно поразил!) самый маленький в мире радиоприёмник «Микро», прикреплявшийся к уху. Никита Сергеевич как надел его, так и не снимал всё проведённое в КБ время.

Хрущёв одобрил идею и первый вариант постановления о создании Научного центра микроэлектроники в Крюкове. Через три месяца интенсивных согласований августа 1962 года постановление ЦК КПСС и СМ СССР было подписано. В соответствии с ним в составе Центра должно было быть создано пять новых НИИ с тремя опытными заводами: НИИ теоретических основ микроэлектроники, НИИ микросхемотехники, НИИ технологии микроэлектроники, НИИ машиностроения, НИИ специальных материалов.

Когда в настоящее время появляются статьи, приписывающие создание микроэлектроники в СССР исключительно двум выходцам из Америки, то это, мягко говоря, передёргивание, рассчитанное на неискушённого читателя. Какую бы пользу ни принесли их талант, необычные подходы, привнесённые из зарубежного опыта, но они были всего лишь разработчиками и промышленности не создавали. А.И. частенько с досадой высказывался о том, что у нас принято приписывать все заслуги в создании новой техники конструкторам. Получив от автора и прочитав с большим интересом мемуары выдающегося авиаконструктора А.С. Яковлева, он именно так и высказался: «Вот всё о себе, а ведь самолёты выпускает не конструкторское бюро, а огромная отрасль, которой управляет министр. Это Сталин во время войны поднял престиж авиаконструкторов, раздал им генеральских и других званий, теперь вот, академиками стали».

А.И. потому несколько ревновал к конструкторам, что к своей работе подходил творчески и электронную промышленность творил. Ведь любая отрасль, выпускавшая сложную современную технику, а таковыми были все оборонные отрасли, должна была состоять из множества специализированных предприятий; их разрабатывающие,

технологические и производственные мощности должны были быть хорошо сбалансированы, выстроены в технологическую цепочку. Поэтому, читая Яковлева, он с неудовольствием отмечал в книге критические заметки о своём коллеге П.В. Дементьеве; когда рассекретили С.П. Королёва (увы, после смерти) и стали писать о нём, то тоже: «А где Устинов? Где Афанасьев?». А.И. не хотел считать себя только чиновником и искал подтверждения своего понимания работы руководителя промышленности у других, и в этом тоже была причина, по которой его так заинтересовала книга П.Л. Капицы «Теория. Эксперимент. Практика» с её проблемами творчества на разных этапах жизненного цикла новых идей. Как всякого творческого человека его интересовало общественное признание (не его самого, а его творений), чему существовало самое серьёзное препятствие в виде секретности. Секретной была, например, сама принадлежность того или иного предприятия к возглавляемому им ведомству - того же Научного Центра! Эту ситуацию хорошо представлял себе и сам П.Л. Капица, когда обдумывал своё участие в атомном проекте, и по его собственному признанию выбрал для себя отказ именно по этой причине.

В этом творении промышленности создание города электроники было для А.И. одним из самых ярких моментов.

Со всей своей решительностью и энергией он взялся за создание Центра микроэлектроники и строительство нового города. В октябре шестьдесят второго А.И. провёл большое отраслевое совещание конструкторов - разработчиков полупроводниковых приборов, на котором сам выступил с докладом.

Постановление от 8 августа окончательно определило судьбу и новую градообразующую отрасль города-спутника Москвы. 15 января 1963 года Решением Исполкома Моссовета «вновь строящийся населённый пункт в районе станции Крюково Октябрьской железной дороги» был преобразован в город районного подчинения с наименованием Зеленоград. Зеленоград стал 30 районом Москвы - для привлечения лучших кадров страны в Научный центр микроэлектроники А.И. добился в правительстве для Зеленограда этого статуса. Министр вникал во все вопросы строительства, начиная от того, как бы облагородить внешний вид уже строившихся четырёхэтажных «хрущёвок», до проектов предприятий, предназначенных разрабатывать и производить современнейшие сложнейшие изделия. Ему очень хотелось, чтобы город получился и удобным, и красивым, но достичь этого в самый разгар борьбы с «архитектурными излишествами» и типовых проектов из сборного железобетона можно было, только преодолев огромную массу ограничений. А.И. имел свои представления о возможностях современной архитектуры, вынесенные из зарубежных поездок, из поездок по стране. Часто по выходным ездил по Москве, знакомясь с новостройками. Среди них ему нравился комплекс Дворца пионеров на Ленинских горах, архитектором которого был И.А. Покровский. Он и стал в 1962 году главным архитектором Зеленограда.

Генеральный план развития города был скорректирован, строительство «хрущёвок» прекращено, и вскоре началось возведение жилых домов улучшенных проектов с повышенной этажностью, институтов и заводов электронной промышленности. Многие исходные идеи были подсказаны архитекторам заказчиком, то есть министром. Были удачные предложения, а были и не очень. Среди первых - МИЭТ, а среди последних - чёрная торцевая стена лабораторного корпуса в северной промышленной зоне на выезде из города. В то время А.И. увлекался цветовыми решениями и знал, что наиболее трудно добиться ярко-белого и глубокого чёрного цвета.

Они требовали особенно тщательного исполнения, так как делали заметными малейшие неоднородности. Во время ремонта госдачи в Горках-10 А.И. и стены внутренней лестницы решил покрасить в чёрный цвет. Убедившись, что ничего хорошего не вышло, он от этих увлечений отошёл. Лестницу потом перекрасили, а вот стена корпуса, облицованная чёрной плиткой, выцветшей со временем до неопределённого колера, осталась.

Первым директором строящегося Центра микроэлектроники стал Ф.В. Лукин (приказом А.И. от 08.02.1963), назначенный Постановлением СМ СССР от 29.01.1963 года заместителем председателя ГКЭТ. Лукина А.И. знал ещё с военных лет по работе в НИИ-10, где тот занимался разработкой корабельных радиолокационных станций, затем он работал главным инженером КБ-1 и немало сделал для того, чтобы продвинуть систему С-25 через предубеждения, возникшие вдруг у ряда высокопоставленных военных после смещения Л.П. Берии, а последнее время возглавлял НИИ-37 ГКРЭ (НИИ дальней радиосвязи - НИИДАР), создав несколько крупных радиоэлектронных систем. Старос был назначен его заместителем с сохранением должности и обязанностей начальника ленинградского КБ-2. Лукину пришлось без раскачки включиться в создание нового комплекса предприятий, на которые была возложена громадная задача - создать научно-технические и промышленные основы микроэлектроники СССР, организовать производство, готовить кадры. Сразу после его назначения, 12 февраля, прошло заседание коллегии, полностью посвящённое Центру микроэлектроники. Было необходимо быстро организовать ещё несколько НИИ и создать чёткую систему управления новыми предприятиями.

Состав предприятий Научного центра по замыслу должен был охватывать все аспекты микроэлектроники, весь цикл «исследование - производства». Первыми в 1962 году были созданы системное предприятие НИИ микроприборов с заводом «Компонент» (НИИМП, директор И.Н. Букреев) и институт по разработке спецтехнологического оборудования (в основном термического) НИИ точного машиностроения (НИИТМ директор Е.Х. Иванов) с заводом электронного машиностроения «Элион». Немедленно было развёрнуто их строительство, но не дожидаясь появления новых зданий, на временных площадях, предприятия развернули работу, и через несколько месяцев, в мае 1963 года, в НИИТМ уже были созданы первые образцы вакуумного

напылительного оборудования.

В июне 1963 года были организованы НИИ точной технологии, предназначенный для разработки интегральных схем по гибридной технологии с заводом «Ангстрем» (НИИТТ, директор В.С. Сергеев), НИИ материаловедения (НИИМВ, директор А.Ю. Малинин) с заводом «Элма» (электронные материалы) основным направлением работ которых были материалы для микроэлектроники. К концу 1963 года завершилось строительство первой очереди производственного корпуса завода «Элион», а в следующем году было создано первое предприятие по созданию монолитных интегральных схем НИИ молекулярной электроники (НИИ МЭ) с заводом «Микрон». Для работы с потребителями было предусмотрено Центральное бюро применений интегральных схем (ЦБПИМС), а поисковыми исследованиями должен был заниматься НИИ физических проблем. 28 декабря 1963 года А.И. подписал приказ об организации дирекции Центра Микроэлектроники (ДНЦ) и утвердил её структуру.

Очень сложно для А.И. было убедить борцов за экономию в строительстве, что на предприятиях полупроводниковой промышленности внутренние стены должны быть облицованы непременно мрамором (на нём не оседает пыль), что применять конструкции из чёрных металлов по тем же требованиям вакуумной гигиены нельзя, что применением дорогой гранитной облицовки ступеней наружных лестниц и цоколей, не требующих ежегодного ремонта, достигается большая экономия при эксплуатации и т.д. и т.п. По многим совершенно очевидным для А.И., да и любого грамотного человека с государственным подходом вещам приходилось преодолевать сопротивление легионов безответственных чиновников, не пройдя которых нельзя было добраться до лица, способного принять нужное решение. Одним из рабочих моментов создания Зеленограда был визит туда летом 1964 года секретаря МГК КПСС Н.Г. Егорычева и председателя Исполкома Моссовета В.Ф. Промыслова, под чьей эгидой работало специально образованное Управление «Зеленоградстрой».

В 1965 году на предприятиях Центра микроэлектроники уже было введено в строй 60 тысяч квадратных метров площадей, работало несколько тысяч человек, усилиями которых была разработана и внедрена технология современных для того периода гибридных микросхем и начато их производство во введённых в строй корпусах завода «Ангстрем» - первого в стране специализированного завода по производству микросхем. По разработанной технологии был создан участок по производству планарных транзисторов «Плоскость», взятых из работы НИИ-35. В 1966 году сдали в эксплуатацию здание НИИМЭ, а его разработчиками были созданы технологии и начат выпуск первых серий полупроводниковых микросхем «Иртыш» (дифференциальная пара транзисторов), «Логика» (диодно-транзисторная логика - ДТЛ), «Микроватт» (резисторно-тразисторная логика - РТЛ).

Эти работы выполняли люди, собранные в Зеленоград со всей страны

из многих научных предприятий и учреждений. Сюда их привлекали возможность получения квартиры, московской прописки и, конечно, интересная работа в самом перспективном направлении науки. Правда, настоящих специалистов в области микроэлектроники ещё не было, да и не могло быть. Одни становились ими в процессе работы, другие - только начали учиться в ВУЗах по вновь открытым специальностям.

Специалистов нужного профиля готовил основанный в 1962 году на базе Вечернего машиностроительного института Московский институт электронного машиностроения. На факультетах полупроводникового и электровакуумного машиностроения, автоматики и телемеханики, радиотехнический, прикладной математики обучались 6,5 тысяч студентов, работало 606 преподавателей и научных сотрудников (данные на 1978 год). Деятельность института была связана с такими известными учёными, как В.С. Семенихин, С.Н. Вернов, Н.Д. Девятков, С.А. Векшинский, и др.

А.И. считал необходимым, чтобы подготовка специалистов микроэлектроники проходила как можно ближе к Научному Центру, для чего нужно было создать учебный институт в самом Зеленограде. Наконец и эта мысль перешла в реальность - постановлением СМ СССР от 26 ноября 1965 года было образовано высшее учебное заведение по подготовке специалистов в области микроэлектроники - Московский институт электронной техники МИЭТ. ВУЗ начал функционировать по приказу Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР 9 декабря 1965 года.

Комплексу МИЭТ А.И. уделял особое внимание. Его внешний облик (архитекторы Ф.А. Новиков и Г.Е. Саевич) - стены из красного отделочного кирпича, что было в те годы весьма необычно, и структура из отдельных невысоких зданий, соединённых переходами, - были вынесены А.И. из впечатлений от виденных когда-то английских и американских университетов. Здесь всё получилось удачно. Для украшения интерьеров МИЭТа барельефами был приглашён скульптор Эрнст Неизвестный. Невзирая на то, что известность его имела довольно скандальный оттенок после столкновения с Хрущёвым на выставке в Манеже и последовавшей разгромной критики в прессе, А.И. счёл необходимым самому встретиться с Неизвестным и выкроил для этого время. Обсудив проект, он дал добро на заказ. Надо думать, что получение этого заказа хорошо поддержало скульптора в то время. Давно ставший маститым мэтр в перестроечные годы вновь появившийся в нашей стране после длительного отсутствия, вспомнил в газетном интервью об одном страшно секретном объекте, на котором ему довелось однажды работать, и - довольно уважительно - о своём тогдашнем заказчике. Для А.И. было естественным оценивать людей в первую очередь по таланту и работоспособности.

Строительство комплекса зданий МИЭТа было завершено в семидесятом году, а ещё через десять лет здесь обучалось уже около шести тысяч студентов и ежегодно выпускалось около 700 специалистов. Помимо основных факультетов - физико-технического, физико-

химического, микроприборов и технической кибернетики, электронного машиностроения, были ещё вечерний и повышения квалификации инженерно-технических работников, а также подготовительное отделение и курсы, аспирантура, 29 кафедр, 6 отраслевых лабораторий, вычислительный центр, телецентр, библиотека с четырьмя сотнями тысяч томов и редакционно-издательский отдел с множительной базой. Подготовкой специалистов занимались 535 преподавателей и научных сотрудников, среди которых было 2 члена-корреспондента АН СССР, 37 профессоров и докторов, 240 доцентов и кандидатов наук, 10 лауреатов Ленинской и Государственной премий СССР.

А.И. воспринимал электронику как единое целое и помнил обо всех её областях, поэтому в новом городе не было забыто строительство предприятий другого, не микроэлектронного профиля: НИИ пьезотехники и КБ источников высокоинтенсивного света.

Каждому из научно-исследовательских институтов Зеленограда и даже МИЭТу был придан свой опытный завод. Здесь А.И. был верен своему подходу к связи науки с производством, и создававшиеся заводы назвать небольшими было бы трудно. Таким образом, при создании уникального, не имеющего аналогов в мировой практике Центра микроэлектроники были созданы мощные научно-производственные комплексы, в том числе по технологическому оборудованию и материаловедению. По существу, и «Ангстрем», и «Микрон», и «Элма» с самого начала были и остаются ведущими предприятиями отечественной микроэлектроники.

Очень скоро из Зеленограда пошли сотни типов материалов: металлических, полупроводниковых, изолирующих, жидкостей, газов, сложных химических соединений, стёкол, керамик и пр. Все они или вообще не производились отечественной промышленностью, или их чистота и другие свойства совершенно не соответствовали требованиям электроники. Новое оборудование для производства электронных приборов сочетало в себе точную механику, оптику и автоматику, способную работать при высокой, или наоборот очень низкой температуре или, в агрессивных средах, обеспечивать глубокий вакуум, позволяло вести обработку деталей различным излучением, и т.д.

От электронов к квантам

Одним из новых направлений, также затронутых в статье в «Коммунисте», была квантовая электроника.

Наша страна имела здесь приоритет, увенчанный Нобелевской премией А.М. Прохорову и Н.Г. Басову. На новых принципах здесь продолжалось традиционное движение электроники в сторону освоения всё более коротковолновых диапазонов. В представлениях того времени роль лазерной техники в будущем рисовалась никак не менее значимой, чем микроэлектроники, и А.И. приложил много усилий для того, чтобы эта новая область науки как можно быстрее претворилась в жизнь. Одними из первых приборов квантовой электроники были квантовые усилители -

мазеры, работы по созданию которых начались в СССР в 1957 году в институтах.

Академии наук и ГКРЭ, впоследствии отошедших в ГКЭТ. Главное их преимущество по сравнению с традиционными электровакуумными СВЧ-усилителями - чрезвычайно низкий уровень шумов - определил области применения, переживавшие как раз период бурного развития: радиоастрономия, радиолокация космических объектов, связь и телевидение через искусственные спутники Земли и др. Основную роль в совершенствовании квантовых усилителей играло качество активных элементов, изготавливавшихся из синтетических кристаллов, главным образом из рубина.

Для электронщиков проблемы создания новых материалов, в том числе и кристаллических, не были внове. Уже применялись кварц для резонаторов, германий и кремний для полупроводников и т.д. Но задачи подобного типа раньше в технике не встречались: нужно было изготовить монокристаллические элементы значительных размеров (до 200 мм длиной и до 12 мм диаметром), обладающие высокой степенью совершенства кристаллической решётки и с однородностью на уровне оптической. Тем не менее эта задача совместными усилиями академических и оптических институтов была решена успешно и очень быстро. Уже в 1958 году предприятия электронной отрасли освоили выпуск опытных партий элементов из рубина для квантовых усилителей, выращенных классическим методом Вернейля. Основные работы были выполнены ещё на площадях НИИ-311 (НИИ «Сапфир»). Успех был определён отработанными структурами предприятий с хорошими кадрами специалистов, налаженной кооперацией между физиками, разработчиками элементов, химиками, технологами и машиностроителями, создававшими ростовое оборудование. В 1960 году впервые в СССР для квантовой электроники был разработан другой активный материал - монокристаллический рутил (двуокись титана) с примесями ионов хрома и железа. Мазер бегущей волны дециметрового диапазона на рутиле со сверхпроводящим магнитом обладал предельно низкими шумами.

Квантовые усилители дециметрового диапазона оказались только быстро отыгранной прелюдией к созданию первого квантового генератора света - рубинового лазера (1960 год, США, Мейман).

Задачи создания лазеров в нашей стране решались уже после образования ГКЭТ. Между оборонными госкомитетами были проведены границы ответственности в квантовой электронике и лазерах. За твердотельные лазеры (то есть лазеры на основе ионных кристаллов: рубина, граната и др.) стал отвечать Госкомитет по оборонной технике, традиционно занимавшийся оптикой, ГКЭТ - за полупроводниковые и газовые лазеры (относящиеся к газоразрядным приборам), а также за источники световой накачки. Последнее направление развивалось в созданном в 1962 году КБ источников высокоинтенсивного света. КБИВИС создавалось на базе исследовательского коллектива, выделенного из

МЭЛЗа. Возглавлял новое предприятие, строившееся в Зеленограде, доктор технических наук И.С. Маршак - сын известного советского поэта. Написанная им монография «Импульсные источники света» вобрала в себя богатейший опыт, накопленный по этому виду газоразрядных приборов, но после смерти своего знаменитого отца младший Маршак решил оставить науку. А предприятие, преобразованное впоследствии в НИИ «Зенит», стало одним из ведущих в квантовой электронике.

Еще одним предприятием, созданным в ГКЭТ для развития квантовой электроники в 1962 году, был НИИ приборостроения (впоследствии НИИ «Полюс»). Установки на конечный результат и быстрое внедрение научных идей в практику, которые неустанно прививал учёным и специалистам нового направления А.И., привели к созданию здесь уже в конце 1963 года, на временных площадях, макета первой лазерной технологической установки на основе рубина и проведению с её помощью технологических поисков. Через год была изготовлена первая партия установок и передана в различные учреждения и на предприятия для изучения возможных областей использования лазерной обработки материалов.

В развитии квантовой электроники ярко проявилась характерная для А.И. собственная инициативность и поддержка других инициативных людей. Вообще-то ответственность за создание кристаллов для твердотельных лазеров была возложена на химиков, а твердотельных лазеров - на оборонщиков, однако созданная в ГКЭТ мощная технологическая база по материалам и специальному оборудованию, позволили без особых капитальных вложений на создание новой инфраструктуры достигнуть быстрых успехов и по твердотельными лазерами. Требования к качеству рубина в этом случае были намного выше, чем для мазеров, но в 1961 году в ГКЭТ первые лазерные элементы были изготовлены. Пока основная часть кристаллов рубина производилась классическим методом Вернейля (кристаллизацией мелкодисперсного порошка в газовом пламени), так же как для мазеров или часовых камней, но все основные стадии процесса претерпели существенные изменения. Были созданы новые типы кристаллизаторов, усовершенствованы методы производства исходного порошка (пудры) и др. Всё это дало возможность получать кристаллы рубина высокого качества, позволившие создать лазеры с высокой эффективностью (к.п.д. до 1,2-4%). Технология и оборудование были отработаны до такого уровня, что через несколько лет машиностроителями МЭПа для Кировоканского завода Минхимпрома в Армении было разработано и изготовлено несколько единиц высокопроизводительных автоматических линий для выращивания часовых и ювелирных рубинов, годовой выпуск которых измерялся центнерами.

Помимо рубина и рутила были разработаны методы выращивания кристаллов молибдатов стронция и кальция, двойного молибдата лантана натрия, активированных неодимом для лазеров с низким порогом генерации. Наконец, в 1965 году была разработана технология выращивания кристаллов алюмоиттриевого граната с примесью неодима -

материала для твердотельных лазеров непрерывного действия.

Другим классом специальных материалов для квантовой электроники являются нелинейные и электрооптические кристаллы для преобразования частоты и управления пучком лазеров: КДП, ДКДП, АДП др., выращиваемые из водных растворов. Их первые образца на предприятиях ГКЭТ были получены в 1962 году. Были разработаны методы получения крупных образцов указанных кристаллов с высокой оптической однородностью, создана новая автоматическая аппаратура для выращивания водно-растворимых кристаллов, например универсальный кристаллизатор с программным отбором конденсата, с помощью которого вырастили монокристаллы высокой оптической однородности весом до 1,5 кг. В результате в нелинейной оптике были получены рекордные данные, в частности по генерации высших гармоник, и создан перестраиваемый параметрический оптического генератора на кристалле КДП.

Вывод достижений предприятий ГКЭТ в самые короткие сроки на современный уровень стал возможен благодаря комплексному подходу, уже тогда применявшемуся А.И. к построению вверенной ему в управление системы. При этом традиционные направления электроники, те же электронные лампы, также не забывались.

Хотя будущее боевой и бытовой техники виделось только с применением полупроводниковой техники, но пока и то и другое по-прежнему продолжало потреблять электронные лампы, так как первые транзисторы открывали перед создателями аппаратуры весьма скромные возможности и могли взять на себя лишь некоторые функции электронных ламп. Не было транзисторов, устойчиво работавших на средних и коротких волнах, а уж о транзисторах для ультракоротких (метровых), а тем более дециметровых волн поначалу и говорить не решались. Многим специалистам эти диапазоны казались навсегда закрытыми для полупроводниковой техники. Не существовало также транзисторов, которые могли бы усиливать сигналы низкой (звуковой) частоты до мощности 3 ватт (примерно такую мощность должны были давать последние каскады усилителей бытовых приёмников, телевизоров, магнитофонов). И уж совсем сложной проблемой казалось создание мощных транзисторов для усиления высоких частот.

Цикл разработки такого сложного комплекса, как, например, боевой самолёт составлял семь-восемь (а теперь и десять-пятнадцать) лет, и к моменту его выхода в серию, элементная база бортовой аппаратуры оказывалась морально устаревшей. Обслуживание ранее выпущенной техники также требовало продолжения выпуска радиоламп, и быстро уходившая вперёд в своих новых разработках электроника в серийном производстве была куда более консервативной. Неудивительно, что лампы ещё долго сохраняли монополию во многих областях радиоэлектроники, и их совершенствование оставалось для ГКЭТ важной задачей. Так, под руководством Б.И. Горфинкеля в Саратове 1961 году была проведена работа по повышению долговечности ряда приёмо-

усилительных ламп уже до 10 тысяч часов. Специально для новых моделей унифицированных телевизоров в 1963 году заканчивается разработка серии новых ламп с хорошими электрическими параметрами: высоковольтного кенотрона 1Ц21П, демпферного диода 6Д20П, лучевого тетрода 6П36С, триод-пентода 6Ф5П, пентода-варимю 6К13П и двойного триода 6Н24П. Конструкции ламп и технологические процессы их изготовления обеспечивали долговечность не менее 3 тысяч часов.

Нужно отметить, что в таких традиционных областях электроники, как электровакуумные приборы, советская электронная промышленность в конечном итоге достигла очень высокой надёжности. Это относится и к лампам, и к черно-белым кинескопам. Недаром многие из выпущенных тогда телевизоров и радиоприёмников продолжают верно служить своим хозяевам до сих пор. Последний всплеск потребности в некоторых типах приёмо-усилительных ламп произошёл в середине семидесятых годов, когда начался массовый выпуск цветных телевизоров.

На примере приёмо-усилительных ламп за долгие годы их выпуска был накоплен огромный опыт стандартизации и унификации изделий электронной техники, положенный впоследствии в основу технической политики Министерства электронной промышленности. Так вот: на основе всего двух базовых конструкций советской промышленностью ежегодно выпускались десятки миллионов штук миниатюрных приёмно-усилительных ламп 134 типов. Всего же на специализированных заводах изготавливалось 600 типов приёмно-усилительных ламп, которыми полностью удовлетворялась потребность народного хозяйства. Для сравнения: в США разными фирмами для тех же целей производилось 12 тысяч типов электровакуумных приборов.

Создание новых научно-исследовательских, конструкторских и технологических предприятий и их первые успехи в науке, не доставляли А.И. полного удовлетворения. Ему была необходимо, чтобы всё это как можно быстрее дошло до производства, до потребителя. Возвращаясь к проблеме отношений с совнархозами, следует заметить, что А.И. очень ответственно подходил к вопросам поддержания уровня заводов электронного профиля, хотя формально они ему не подчинялись. Во всех поездках по стране по действующим или строящимся институтам и КБ своего комитета, он обязательно посещал серийные заводы, старался, используя свой авторитет и влияние, оказать им помощь в решении вопросов в местном совнархозе.

Таких поездок было много и становилось всё больше по мере развития электроники. В ноябре 1963 года - на Украину. Во Львове создавалось мощное производство кинескопов. В Киеве А.И. посетил не только свои предприятия, но и техникум при заводе «Арсенал»: изучал опыт подготовки кадров. В мае 1964 года состоялась большая поездка по Кавказу: Пятигорск, Нальчик, далее по Военно-Грузинской дороге, подъём по канатной дороге на Эльбрус, Тбилиси, далее в Армению, в Кировакан и через озеро Севан - в Ереван.

Хорошая была поездка! Хотя А.И. в первый раз в полной мере познал

кавказское гостеприимство, но о деле не забыл. Начали в Грузии делать интегральные схемы, высококачественную бытовую радиоаппаратуру, а в Армении - разъёмы, прецизионное спецтехнологическое оборудование и многое другое.

Для дальнейшего продвижения достижений предприятий ГКЭТ потенциальным потребителям, показа возможностей электроники влиятельным руководителям была организована отраслевая выставка. А.И. имел уже богатый опыт в этой области бизнеса, но теперь это был первый случай, когда он сам был главным лицом на выставке. Экспонаты делились по триаде: изделия электронной техники - специальные материалы для их производства - спецтехнологическое оборудование. На выставку, носившую закрытый характер, приглашались сотрудники отрасли, министерства обороны, других оборонных комитетов. В феврале 1964 года А.И. принял на выставке ГКЭТ нового председателя ВПК Л.В. Смирнова, сменившего на этом посту Д.Ф. Устинова. Принимал он там также группу академиков во главе с президентом АН СССР М.В. Келдышем.

Из опыта своей службы в Комитете по радиолокации А.И. вынес понимание важности хорошей организации аналитической, информационной и пропагандистской работы. По типу Бюро новой техники он добился создания в системе ГКЭТ специального предприятия этого профиля. Сам он называл его «Домом электроники». 19 августа 1964 года А.И. подписывает приказ об организации ЦНИИ технико-экономических исследований и научно-технической информации по электронной технике (ЦНИИ «Электроника»). О его времён комитета по радиолокации предыстории говорит и назначение первым директором нового института Н.М. Шулейкина, возглавлявшего в своё время БНТ.

А в стране надвигались важные события. На октябрьском пленуме ЦК КПСС, на котором был снят Хрущёв, А.И. отсутствовал, так как был в поездке по Белоруссии (зять - будущий дипломат - прокомментировал: «И слава Богу, мало ли что...»). После Минска министр заехал в Молодечно, а в самый момент пленума находился в Беловежской Пуще, где так любил охотиться Никита Сергеевич, сидя на вышке и стреляя в пришедших к кормушке кабанов. Как бы ни оценивать Хрущёва, но к развитию в стране электроники он свою руку приложил, понимая и поддерживая А.И. Впрочем, как-то в конце своей карьеры (где-то на переходе от Андропова к Черненко), А.И., вспоминая первых лиц, с которыми ему пришлось работать, высказался, что все они относились к нему в целом хорошо.

Но в тот момент с новым руководством отношения нужно было ещё выстроить. С Брежневым, ставшим Первым секретарём ЦК КПСС, деловые отношения существовали и раньше, так как одно время - до своего избрания на должность Председателя Президиума Верховного Совета СССР - он был секретарём ЦК, курировавшим оборонные вопросы. До него этот пост занимал долго болевший Ф.Р. Козлов, а преемником Брежнева стал Устинов. Свою первую золотую звезду «Серп и молот» Леонид Ильич получил именно за работу на посту «оборонного» секретаря ЦК после

полёта Гагарина.

С Косыгиным - новым Председателем Совета Министров СССР - было сложнее. Мало в своей жизни имевший дела с обороной промышленностью, он придерживался поначалу мнения, что эти отрасли получают слишком много и должны поделиться с лёгкой промышленностью. В то же время требовал от них самих увеличить выпуск товаров для потребительского рынка, и здесь в лице А.И. нашёл горячего сторонника.

Министерство электронной промышленности

Новые руководители страны задумали провести две реформы: промышленности и сельского хозяйства.

Первые меры - отмена введённых Хрущёвым ограничений на индивидуальное подсобное хозяйство и содержание скота - были приняты немедленно и оглашены Брежневым на торжественном заседании накануне Октябрьских праздников. Дальнейшие шаги в преобразованиях экономики были намечены на ноябрьском пленуме 1964 года. В промышленности реформа была задумана очень масштабно, с уклоном в экономические методы, но был среди предусмотренных мероприятий и возврат к централизованной системе управления. В оборонном секторе преобразование существовавших государственных комитетов в отраслевые министерства с передачей им в подчинение профильных заводов было проведено уже в начале следующего года, задолго до сентябрьского пленума ЦК, на котором, собственно, и были приняты решения по экономической реформе в целом. Так в результате этих преобразований 2 марта 1965 года появилось Министерство электронной промышленности СССР, перед которым была поставлена задача в кратчайшие сроки создать научно-техническую и производственную базу, способную быстро ликвидировать огромный дефицит по всем изделиям электронной техники, обеспечить разработку и выпуск новых, непрерывно усложняющихся электронных приборов, компонентов и радиодеталей. Министром новой отрасли промышленности был назначен А.И. Шокин.

Восьмёрку оборонных министерств возглавляли выдающиеся представители очередного поколения руководителей советской промышленности. Старейшим был Е.П. Славский - министр среднего машиностроения (так называлась атомная промышленность). Министром общего машиностроения (а так назвали ракетную технику) был С.А. Афанасьев. Оборонную промышленность возглавлял выходец из оптиков С.А. Зверев, авиационную - П.В. Дементьев, судостроительную - Б.Е. Бутома, радиотехническую - В.Д. Калмыков. Все они прошли суровую школу во время войны и после неё, многому научились у предшественников, ушедших с активных ролей в хрущевские времена, выросли в крупных руководителей.

А.И. занимал достойное место в этой великолепной восьмёрке, имея

самый длительный стаж работы в центральном аппарате наркоматов - министерств. В то же время ему, в отличие от других, не пришлось занимать руководящих должностей (директора, главного инженера) на предприятиях своей отрасли. Это, с одной стороны, позволяло ему более объективно подходить к решению противоречий между точками зрения специалистов на те или иные проблемы развития отрасли. С другой стороны, не имея собственного опыта работы первого лица предприятия, и преклоняясь перед искусством директоров вытаскивать из прорывов и развивать в самых сложных условиях свои заводы, НИИ и КБ, он зачастую переоценивал их достоинства.

А.И., возглавив МЭП, старался как можно больше получить личных впечатлений об истинном состоянии подчинённых теперь ему предприятий и возможности их развития. В списке его поездок 1965 года - Ленинград, Одесса, Елец, Рязань, Новгород и Псков, Горький и Казань. Опять-таки, посещал он не только МЭПовские предприятия: в Казани помимо своего завода разъёмов, он побывал и на авиационном, в Пскове - не только на заводе радиодеталей, но и на телефонном; не мог он не заехать заодно в Михайловское, Тригорское и Печорский монастырь. Ему всё было интересно.

В год образования МЭПа закончилась семилетка. На XXIII съезде КПСС, прошедшем в 1966 году были подведены её итоги и определены планы дальнейшего развития страны. А.И. вновь был делегатом съезда, на котором его впервые избрали членом ЦК. За успехи, достигнутые электронной промышленностью в выполнении семилетнего плана её руководитель был награждён очередным (третьим) орденом Ленина. А.И. получил его в Кремле из рук Н.В. Подгорного 5 октября 1966 года. Вместе с ним в тот день свои награды получили Д.Д. Шостакович, Е.П. Славский, министр нефтехимической промышленности В.С. Фёдоров, старейший член партии Ф. Петров и др. Все вместе сфотографировались на память.

Новая пятилетка представлялась А.И. куда более сложной. Получив в управление заводы, министр и его коллеги получили огромный рост ответственности и забот. Темпы развития электронной промышленности задавались очень высокими, и все сложности с оборудованием и материалами, какие раньше нужно было преодолевать для выполнения разработок, теперь вставали при массовом производстве изделий. Разница огромная!

Представьте себе, что вы решили изготовить какую-нибудь оригинальную табуретку собственной конструкции.

Если у вас достаточно умения, есть деревяшки, клей и есть инструмент, то вы сможете изготовить её сами в домашних условиях, а вот изготовить инструмент вам самостоятельно уже не удастся. За пилой, молотком, стамеской, рубанком и прочим вам придётся идти в магазин. Даже изготовление столярного инструмента - это более высокая ступень, чем конструирование и изготовление табуретки, а у нас речь идёт о промышленности по выпуску интегральных микросхем, электровакуумных приборов и т.д., и магазинов, где бы можно было купить подходящие

заводы с необходимым оборудованием, для Советского Союза в мире не было.

Электронная промышленность стран Европы, США, Японии, какой бы жёсткой ни была конкуренция между фирмами, развивалась в условиях широко развитого обмена достижениями через международную торговлю лицензиями и патентами, документацией на технологические процессы, новейшим технологическим, контрольно-измерительным и оптико-еханическим оборудованием, материалами и т.д.

Электронная промышленность нашей страны была полностью лишена такой возможности. США создали специальный международный комитет (КОКОМ), контролирующий все научно-технические и торгово-экономические взаимоотношения с СССР. КОКОМ разработал положение и огромный - в 250 страниц - свод правил, по которым СССР нельзя было продавать не только передовые технологии и изделия, принадлежавшие к области любой высокой технологии и в первую очередь к микроэлектронике и вычислительной технике, но технологическое и измерительное оборудование, материалы, прецизионное станочное оборудование и т.д.

А.И. внимательно следил за тенденциями развития электроники, а особенно микроэлектроники, в США, Японии, Западной Европе, которые вкладывали огромные средства в её развитие, понимая, что именно она (микроэлектроника) является ключом к прогрессу в научно-технической и промышленной составляющей экономического развития. Как только мог он стремился привлечь внимание высшего руководства страны и смежников к проблемам отрасли, стараясь доказать им, что развитие микроэлектроники силами одной только электронной промышленности было невозможно, что оно требовало усилий всей страны. Более того, мировая практика свидетельствовала, что даже самые развитые и богатые страны в одиночку все проблемы электроники решить не могли.

Одна из таких акций привлечения внимания состоялась на рубеже 1967 года. В октябре А.И. принимает в министерстве председателя Госплана Н.К. Байбакова и затем отправляется с ним в Научный Центр в Зеленограде - этот визит был подготовкой к посещению Зеленограда Председателем Совета Министров СССР А.Н. Косыгина. Алексей Николаевич побывал в НИИ Микроприборов и заводе «Компонент», в НИИМЭ и на заводе «Микрон». Наконец, в январе в Научном Центре было проведено выездное заседание ВПК. Руководство МЭП, НЦ, предприятия доказывали, что проблема развития микроэлектроники - это проблема создания высокой технологии нового уровня, основа дальнейшего прогресса многих отраслей нашей страны и решать её нужно комплексно, рассматривая как национальную задачу. Несмотря на все усилия, надо признать, что польза от них оставляла желать лучшего - поддержки сверху было недостаточно.

Обращения МЭПа в другие министерства, специализировавшиеся в разработке и производстве оптики, контрольно-измерительного оборудования, материалов и т.д., как правило, заканчивались отказом.

Слишком сложное было это дело для них и хлопотное. Даже металлообрабатывающие станки с нужными для электронной технологии точностями станкостроительная промышленность не выпускала. Лучшие в стране токарные и фрезерные станки выпускались Министерством авиационной промышленности - естественно, в первую очередь для своих нужд, - но и они далеко отставали от высочайших требований электронщиков. Иногда удавалось передавать уже отработанную предприятиями МЭП технологию изделия для массового производства в другое ведомство, но это случалось не часто, да и сроки освоения новой продукции затягивались на годы. В результате - запланированное отставание.

Приведём один параллельный пример. XX съезд КПСС знаменит не только докладом Хрущёва «О культе личности и его последствиях». На этом съезде было принято решение, подготовленное по заданию Хрущёва заместителем Министра путей сообщения Б.П. Бещевым втайне от своего министра Л.М. Кагановича о переводе железных дорог на тепловозную и электровозную тягу и прекращении производства в стране паровозов. До этого «исторического» решения промышленность СССР полностью обеспечивала потребность МПС в паровозах - неприхотливых машинах, выпускать которые можно было едва ли не в мастерских. А вот после него, вплоть до ликвидации СССР, примерно половину потребности в локомотивах приходилось закрывать импортом, поскольку отечественное машиностроение так и не справилось с задачами обеспечения железных дорог куда более прецизионными и соответственно сложными в производстве тепловозами и электровозами. Где уж тут делать сверхточное оборудование для микроэлектроники!

Трудность решения задачи ускоренного развития электронной промышленности по сравнению с другими состояла ещё и в том, что уже на период своего становления как самостоятельной отрасли она имела более 16 тысяч потребителей готовых изделий и огромное число заказчиков на новые разработки, каждый из которых выдвигал свои требования. Номенклатура изделий электронной промышленности была также необычайно велика - к 1970 году она составляла 1 миллион 700 тысяч наименований.

Были сложности и совсем другого толка. Практически сразу выявилось неожиданное и казалось бы невозможное для плановой экономики явление - у многих серийных заводов существовали серьёзнейшие проблемы со сбытом полупроводниковых приборов. Хотя усилиями специалистов и рабочих советской электроники были уже разработаны и даже освоены промышленностью транзисторы, работающие в диапазонах радиоволн вплоть до УКВ, в том числе, позволявшие получать высокочастотные сигналы значительной мощности, создаваемый в стране производственный потенциал по их выпуску использовался далеко не полностью, и значительная доля выпуска оставалась невостребованной радиоаппаратными заводами. В рамках ГКРЭ и его взаимодействия с другими госкомитетами по новым разработкам о таком и подозревать было трудно. Со всех сторон

раздавалось только одно: «Давай!».

Проведённый в министерстве анализ показал, что в подавляющем большинстве случаев исключительно низкий уровень применения полупроводниковых приборов в промышленной и бытовой аппаратуре происходил отнюдь не из соображений технической целесообразности. Причины находились скорее в тайниках человеческой психики.

Наступление «транзисторной эры» явилось серьёзным испытанием для многих радиоспециалистов. Они вынуждены были осваивать новые, можно сказать принципиально новые области физики и электроники. А это, в свою очередь, требовало коренной ломки многих фундаментальных представлений и формирования новых основ инженерного мышления. Например, одной из главных задач при создании аппаратуры всегда было уменьшение числа ламп, а при переходе к транзисторам подобный подход отходил на второй план, зачастую не давая решающих экономических либо конструктивных эффектов - лишний транзистор не мог заметно изменить ни стоимость, ни экономичность карманного радиоприёмника. Но зато в транзисторной аппаратуре, существенным стало требование, которое почти не учитывалось при использовании ламп, - в одной и той же схеме должны хорошо работать транзисторы с некоторым разбросом параметров.

Как бы ни восхищала нас своим совершенством технология полупроводникового производства, но даже при самой высокой технологической культуре полупроводниковые приборы сходили (и сходят) с заводского конвейера со значительным статистическим разбросом параметров. Поэтому заключительным циклом производства обязательно являлось измерение основных параметров готовых приборов и разделение их на группы.

Многие из конструкторов радиотехнической и электротехнической аппаратуры при выборе транзисторов почти всегда останавливались на приборах «высших литеров», то есть на приборах с самыми лучшими параметрами. Зачастую это была попытка максимально упростить свою задачу, переложив работу на чужие плечи, в других случаях это было простым проявлением страха, обусловленного недостаточно глубоким пониманием особенностей полупроводниковых приборов и транзисторных схем. В результате не только транзисторы с нестандартными параметрами, но и заметная часть приборов из числа годных не шла в дело и фактически переводилась в брак. С государственной точки зрения было исключительно важно, чтобы были оправданы «без вины виноватые», чтобы транзисторы «нижних литеров» нашли широкое применение. Для преодоления этого психологического барьера понадобилось много нервов, работы, организационных и даже административных мер.

Одной из последних была необходимость для радиоконструкторов согласования обоснованности использования в своих разработках тех или иных приборов со специально созданным Центральным бюро применений полупроводниковых приборов.

Для типономиналов же, которые не были дефицитными, согласования не требовалось, что поощряло к их использованию.

Не меньшие, а может быть и большие трудности психологического характера предстояли при внедрении только что возникших интегральных схем. В предвидении их А.И. договорился с В.Д. Калмыковым о совместных действиях, и уже в апреле 1965 года в Минрадиопроме вышел приказ, в котором говорилось об обязательном применении ИС начиная с 1966 года во всех новых разработках, где это только возможно. Подобные приказы были изданы и в ряде других министерств.

Одной из мер, предпринятых А.И. для массового и разумного продвижения полупроводниковых приборов, стала также постановка разработок аппаратуры собственными силами - пока ещё только бытовой. И зарубежный опыт, и опыт многих своих конструкторов и любителей-изобретателей доказывал: даже те транзисторы, которые пока оставались за порогом годности, могли стать чуть ли не самыми ходовыми для таких изделий бытовой и промышленной электроники, как переключающие схемы, преобразователи напряжения, детские игрушки, электронные музыкальные инструменты и др. А ведь выбор критериев годности отечественных транзисторов, если и отличался от зарубежной практики, то только в сторону более жёстких норм. А.И. посещал выставки творчества радиолюбителей, знакомился с их достижениями, а авторов наиболее удачных конструкций приглашали на работу на предприятиях министерства. Созданные ими образцы демонстрировали возможности построения аппаратуры из приборов с «низшими литерами» или даже вовсе забракованных.

И в других странах переход от радиоламп к транзисторам проходил не без трудностей. Несколько ранее в США сталкивались с такими же проблемами неприятия транзисторов конструкторами радиоаппаратуры, но общая развитость промышленности позволила достаточно быстро найти среди огромного числа разработчиков энтузиастов новой техники.

У нас сложности со сбытом транзисторов были ещё одним из проявлений имевшегося в стране отставания в понимания сущности электроники и её исключительного места в обеспечении развития общества. Возможно, что и это имел в виду А.И. Микоян, предрекая: «В нашей стране создать такое невозможно. «Кстати, в 1965 году А.И. вместе с начальником 1ГУ И.Т. Якименко принимал его в НИИ «Титан». Предсказания старого политика, бывшего теперь Председателем Президиума Верховного Совета СССР, в общем сбывались: доставалось Министру электронной промышленности от своих коллег достаточно, хотя мальчиком для битья его назвать было никак нельзя. Удары он держал крепко и мог ответить со всей внушительной силой своего опыта и авторитета.

Даже из этого весьма поверхностного перечня проблем, с которыми столкнулся А.И., став руководителем электронной промышленности, можно заметить, что ему было на кого сваливать их нерешение: и на

станкостроителей, и на оптиков, и на чермет, и на цветмет, и на химиков, и ещё чёрт знает на кого. Да и финансовые возможности страны для вкладывания средств в одну из самых капиталоёмких отраслей промышленности были несравненно меньше, чем у заокеанских супостатов. Но А.И. взялся за дело не ради должности, и не собирался переводить ответственность за развитие производства с себя на смежников, хотя и не забывал при случае напомнить с ней руководству.

Концентрация и специализация

Чтобы действительно решить в существовавших условиях проблемы создания электронной промышленности практически с нуля, нужно было хорошо продумать чёткую программу с комплексным подходом, основанную на сочетании глубокого понимания научных и технических проблем электроники с не менее глубоким знанием законов промышленного производства. И такая программа превращения электронной промышленности СССР в одну из наиболее мощных среди машиностроительных отраслей народного хозяйства была выношена, выстрадана и разработана министром и его сподвижниками. В её основу были заложены два главных организационно-технических направления развития производства, в общем-то хорошо известных и теоретически даже лежавших в основе развития всей советской экономики: его концентрация и специализация.

Концентрация производства позволяет строить промышленность на основе передовой техники, а что касается специализации, то она ведёт к росту производительности труда, даёт возможность использовать в широких масштабах высокопроизводительное и автоматизированное оборудование, применять для управления процессом производства электронно-вычислительную технику. О специализации ещё Карл Маркс писал, что уровень производительных сил нации наиболее наглядно определяется степенью разделения труда.

А.И., как мы видели, имел хороших учителей в лице Тевосяна, Малышева и др., и собственный опыт реализации этих принципов ещё с довоенных времён. Однако, та же специализация производства требует проведения серьёзных работ в области стандартизации, унификации и нормализации. Представьте, во что это выливается при номенклатуре почти в два миллиона наименований! В том-то и состояла, можно сказать, научная новизна выработанных А.И. подходов, что в отличие от предшествовавших времён принципы специализации и концентрации должны были быть применены к совершенно новой, быстро растущей промышленности, выпускающей огромную и постоянно меняющуюся номенклатуру массовых изделий с короткими жизненными циклами.

Электронная промышленность должна была быть очень гибкой. Насколько это сложно, можно видеть на примере автомобильной отрасли. Каждая новая модель автомобиля требовала приобретения за рубежом нового завода: Форда (ЗиС и ГАЗ), Опеля (АЗЛК), ФИАТа (ВАЗ). Раз

приобретённое автоматическое оборудование продолжает десятилетиями гнать одну и ту же номенклатуру деталей, и сменить модель автомобиля на принципиально новую наша промышленность, не имея собственного производства оборудования, без иностранной помощи не могла. Неудивительно, что в конце семидесятых годов на «Москвичи» последних моделей продолжали ставить шестерни заднего моста от довоенного «Опеля», производившиеся на трофейном оборудовании.

Важной, фундаментальной частью этой программы А.И. была начатая ещё в ГКЭТ жёсткая политика по внедрению дискретных параметрических рядов, составленных с учётом достижений науки и техники. Перед бюро применений, наряду с расширением сферы применения электронных приборов и выдачей рекомендаций по правильному их использованию, были поставлены задачи по исключению необоснованных разработок приборов, отличающихся друг от друга не по принципиальным параметрам.

Итак, прежде всего - комплексная стандартизация. Работу по её воплощению в жизнь возглавляло Главное научно-техническое управление с молодым начальником - В.М. Пролейко. Головным предприятием МЭП по стандартизации был ленинградский научно-исследовательский институт «Электронстандарт». В апреле 1962 года А.И. приезжал в Гатчину осматривать дворец Павла I, в котором предстояло разместить расширявшийся институт. Сильное впечатление тогда на него произвёл тот факт, что во время оккупации немцы, разрушавшие всё подряд, сохранили нетронутым памятник Павлу. У государства возможности на восстановление и реставрацию дворца, разрушенного в годы войны, тогда не было, и он был передан в аренду ГКЭТ с условием восстановления здания и интерьеров входных залов и парадной лестницы. А.И. сделал всё, чтобы эти условия были выполнены, и дворец был сохранён. Бывать в нём, правда, было несколько странно: кабинет главного инженера, как мне помнится, был расположен в парадной спальне императрицы. В начале восьмидесятых институт переехал в новое здание, и во дворце начались реставрационные работы по превращению его в музей, чему немало способствовало знание А.И. истории и, соответственно, его трепетное отношение, как арендатора к зданию-памятнику.

Только за первое десятилетие существования электронной отрасли было разработано и внедрено около 1600 государственных стандартов и нормалей министерства и ещё большее число нормалей предприятий. Системой стандартов были охвачены все основные факторы, влияющие на номенклатуру и качество изделий, экономичность их проектирования, производства и эксплуатации. Стандартизация и унификация изделий, естественно необходимые сами по себе, в программе построения отрасли были подчинены гораздо более важным целям.

Работа строго в пределах утверждённых параметрических рядов дала научно-исследовательским институтам и конструкторским бюро МЭП возможность проводить новые разработки на основе прогрессивных

базовых конструкций. Тем самым для различных приборов одного ряда унифицировались исходные материалы, конструктивные детали и узлы, и технологические принципы изготовления. При таком подходе сроки разработок и освоения новых приборов сократились, и в последовавшей за организацией Минэлектронпрома пятилетке удельный вес вновь освоенных приборов составил уже почти две трети от общего выпуска в отрасли. В производстве переход на базовые конструкции дал возможность резко сократить количество типономиналов, увеличить их массовость. В свою очередь это позволило концентрировать производство изделий по признакам базовой конструкции и технологической идентичности, разрабатывать и использовать прогрессивные типовые технологические процессы с применением сложного, высокомеханизированного и соответственно дорогостоящего оборудования, что в другом случае было экономически нецелесообразно.

Как уже упоминалось, ни одно из машиностроительных министерств заказов на оборудование для электронной промышленности не принимало, а купить его в необходимых количествах за рубежом было невозможно. Особенно это касалось оборудования для микроэлектронной технологии. Организовывать разработку и изготовление технологического оборудования для массового производства изделий электронной техники пришлось в самом МЭПе, для чего было создано специальное машиностроительное Главное управление - шестое.

В сентябре шестьдесят седьмого в ЦНИИ «Электроника» была проведена 1-я конференция по электронному машиностроению. О том, какой интерес вызывала работа МЭПа в данной области, свидетельствует участие в её работе Министра промышленности средств автоматизации и приборостроения К.Н. Руднева и его заместителя В.Н. Третьяковым. С Василием Никитичем Третьяковым, тоже выходцем из «судаков», у А.И. сохранялись старые добрые отношения как делового, так и личного характера. Научные и производственные задачи по обеспечению отрасли оборудованием были настолько сложными, что на практике справиться с ними усилиями только предприятий шестого главка было невозможно, поэтому задания по машиностроению ставились перед всеми отраслевыми главками в соответствии с их специализацией.

Созданное в электронной промышленности собственное, высококвалифицированное электронное машиностроение, обеспечило полное техническое перевооружение всех предприятий и институтов отрасли. Только за первые десять лет работы МЭПа было разработано, изготовлено и внедрено свыше 1400 технологических линий и комплектов высокопроизводительного оборудования и приборов.

Какие плоды приносила политика А.И. уже в первые годы её практического воплощения можно показать на двух примерах.

Известно, что ни один вид радиоаппаратуры не может работать непосредственно от сети, всегда имея в своём составе источник вторичного электропитания, а в каждом таком блоке питания есть трансформатор. В номенклатуру изделий электронной техники

трансформаторы малой мощности попали вместе с образованием МЭПа. К этому моменту в народном хозяйстве СССР применялось 10 тысяч различных конструкций трансформаторов при 43 тысячах типономиналов. Их производством было занято 176 заводов различных ведомств, работавших по кустарной технологии. В МЭПе, приступая к производству трансформаторов, первым делом разработали параметрический ряд, состоящий всего из 224 конструкций с возможностью получения 5180 типономиналов. Это позволило создать крупные специализированные заводы с использованием типовой прогрессивной технологии и высокомеханизированного оборудования. В 1970 году таких трансформаторов выпускалось несколько десятков миллионов штук. Позже производство трансформаторов перешло на принцип технологической специализации, и в результате без строительства новых предприятий в следующей пятилетке их выпуск возрос ещё в 2,5 раза.

Это пример комплексного решения проблемы в масштабе отрасли, а в масштабе страны такого подхода не было, и одни и те же электромагнитные компоненты продолжали выпускать по полукустарной технологии предприятия радиотехнической, электротехнической, авиационной, судостроительной, оборонной промышленности, общего и среднего машиностроения, и др. Предприятия МЭПа выпустили в 1974 году 80 миллионов магнитопроводов для трансформаторов при средней себестоимости 2 рубля за штуку, а предприятия Судпрома - 2 миллиона аналогичных магнитопроводов при средней себестоимости 17 рублей за штуку. Казалось бы, передай производство 2 миллионов магнитопроводов из судостроения в электронную промышленность, и без каких-либо затрат государство получит экономию 30 миллионов рублей в год. Но когда правительство рассматривало вопросы по устранению параллелизма в решении одних и тех же задач, каждый из министров обычно заявлял, что отдаст «своё» производство только после своей смерти. Ведь уже действовала реформа с её оценкой результатов не по реальному эффекту для общества, а по прибыли. Предприятия стали отвечать за планы по номенклатуре лишь формально.

Другой пример связан с кинескопами. В результате работ по унификации их конструкций и концентрации производства была разработана и внедрена на заводах оптимальная типовая технология, созданы современные комплексные полуавтоматические линии по всему процессу производства. Это позволило увеличить гарантированную долговечность приборов в четыре раза, с 750 до 2000 часов, а фактическая их долговечность доведена до 8 тысяч часов. Себестоимость их была снижена в 2,9 раза. Структура производства кинескопов изменилась в сторону увеличения выпуска крупногабаритных электронно-лучевых трубок.

Работы в области параметрических рядов, базовых конструкций, стандартизации и типовых технологических процессов, организация в министерстве собственной машиностроительной базы были необходимыми условиями проведения в отрасли глубокой специализации предприятий. Первым шагом на этом пути стала специализация

предметная, которая в основном сводилась к организаторской работе по рациональному перераспределению продукции по действующим заводам в соответствии с конструкторско-технологической однородностью изделий, освобождению предприятий от несвойственной отрасли продукции, чёткой специализации вновь строящихся заводов. После первых десяти лет работы МЭПа уже 94 процента заводов были полностью специализированы только на выпуске изделий, закреплённых за отраслью. Три четверти из них изготовляли изделия, относящиеся к одному техническому направлению электронной техники, причём большая часть этих заводов производила однородную по своим конструктивно-технологическим признакам продукцию.

Результаты предметной специализации особенно хорошо видны на примере производства постоянных сопротивлений. Концентрация и специализация их производства позволила оснастить заводы десятками высокомеханизированных и автоматизированных линий и хотя технология изготовления сопротивлений требует около 40 сложных операций, их прейскурантные цены, основанные на себестоимости составляли от 1,5 до 4 копеек за штуку. Сопоставьте это с оптовой ценой гайки-барашка (ГОСТ 33032) под четырехмиллиметровый винт, которая составляла около 16 копеек за штуку при том, что её изготовление по сравнению с производством резистора элементарно просто. Недаром работа в области автоматизации производства углеродистых сопротивлений была отмечена в 1969 году Государственной премией СССР. Кстати, переименование сопротивлений в резисторы было небольшой хитростью электронщиков. Вероятность получить у государственных чиновников средства на решение проблем с изделиями, по созвучию как бы стоящими в одном ряду с транзисторами, была чуть-чуть выше.

Предметная специализация предприятий позволила по другому подойти к принципам их организации.

А.И. полагал, что основой концентрации производства для электронной промышленности СССР не должны были быть только крупные предприятия. Здесь он опирался на свои знания зарубежного опыта, и в первую очередь США. Там при объёме производства радиоэлектронной промышленности в 1970 году около 25 миллиардов долларов, наряду с крупными предприятиями, как правило сборочными, имелось более 2 тысяч небольших, узкоспециализированных заводов, кооперированных в системе фирм. Подобное положение имело место и в радиоэлектронной промышленности Японии.

Исходя из этого и в МЭПе наряду с большими заводами создавались и развивались средние и даже относительно малые предприятия. Их характеризовала наиболее высокая степень специализации: подетальная и технологическая, то есть по выпуску не только определённого вида продукта, но и его отдельных частей. Подетальная специализация и ещё более высокая форма - технологическая - дали самые лучшие технико-экономические показатели, так как предприятия, построенные по их принципам, не требуют больших производственных площадей и большого

числа рабочих. Создание таких заводов дали возможность быстрее переходить на выпуск новой продукции или перестраивать производство на более прогрессивные технологические процессы. Небольшие заводы не требуют громоздкого производственного и управленческого персонала, а их специалисты быстро получают высокую квалификацию в объёме требуемых от них знаний.

Создание специализированных производств шло быстрыми темпами, в том числе для централизованного выпуска для всей отрасли специального инструмента и оснастки, различного вида нестандартного оборудования, запасных частей и капитального ремонта специального технологического оборудования. Последнее было очень важно потому, что в электронной промышленности, как и в целом в машиностроении, во вспомогательных производствах - инструментальных и ремонтных цехах - были заняты десятки тысяч рабочих. А.И., хорошо знакомый с этим с молодых лет, анализируя пути дальнейшего развития электронной промышленности, пошёл по пути централизации производства стандартизированных деталей и узлов внутриотраслевого применения на специализированных предприятиях и организации устойчивых кооперированных связей таких заводов с высокопроизводительными головными сборочными предприятиями.

К началу семидесятых годов централизованное производство стандартных деталей и узлов было организовано уже на 34 предприятиях отрасли. Так, 90 процентов потребных отрасли катодов, подогревателей, геттеров, эмиссионных составов для приёмно-усилительных ламп, 70 процентов катодно-подогревательных узлов для кинескопов, видиконов изготовлялось всего на двух заводах (московском «Эмитроне» и Богородицком заводе технохимических изделий). Это резко улучшило качество продукции, снизило её себестоимость и позволило ликвидированы самостоятельные цехи по выпуску этих деталей на 26 заводах.

Еще одним направлением развития специализации и концентрации производства в министерстве стало создание производственных и научно-производственных объединений. В этой работе МЭП опережал другие отрасли не количеством объединений, а их качеством и эффективностью.

Для А.И. главной целью, которой следовало добиваться при новой организации управления предприятиями, было улучшение планирования. Он прекрасно знал и неоднократно отмечал в выступлениях, что технология планирования в СССР недалеко ушла (если не стала хуже) от того, что было в 30-х годах. По-прежнему всё исходило из так называемой базы неизменных цен и вала, если не считать введённого в рамках экономической реформы показателя реализации продукции. Главным недостатком действовавшей системы в его глазах был остававшийся разрыв между планированием производства и планированием науки, а решение задач научно-технического прогресса в электронике было немыслимо без комплексности этой работы.

А.И. прекрасно понимал, что сверху, аппаратом министерства, с этой

задачей по мере усложнения техники можно справиться лишь в малой степени и на избранных направлениях, а возможным её решением в широком масштабе могло стать воплощение распространявшейся тогда идеи создания научно-производственных объединений, куда входили бы институты, конструкторские бюро и заводы. Он считал, что в этом случае не потребуется придумывать различные формы стимулирования за внедрение всего нового на заводах. Это будет закономерный процесс, который решающим образом повлияет на все технико-экономические показатели производства. В свою очередь, будут лучше востребованы знания учёных, а результаты их работы будут быстро воплощаться в промышленной продукции. Во многом эти расчёты оправдались, и без научно-производственных объединений электронная промышленность СССР вряд ли достигла бы тех же результатов.

К 1970 году в отрасли в различных районах страны уже действовало 14 объединений, в том числе 6 производственно-технических, 6 научно-производственных и 1 проектно-конструкторское. Положительные результаты их деятельности стали довольно заметны. Так, доля объёма реализуемой продукции объединений в общем объёме министерства составила уже 26,6 процента при том, что доля численности их промышленно-производственного персонала - всего 21,2 процента. Среднегодовые темпы роста производительности труда в объединениях составляли 14,6 процента, против 12,8 в целом по отрасли.

Министерство не стремилось подгонять организационные формы производственно-технических объединений под какой-то шаблон. Первоначально при создании объединений больше исходили из территориальной близости предприятий, но уже с 1970 года в основу их образования был заложен отраслевой принцип, при котором предприятия могли размещаться в различных экономических районах.

Постепенно опыт работы объединений различных типов, различной внутренней организации и различных уровней управления накапливался, и на его основе шло совершенствование организации производства и управления им. Из этого опыта вытекало, что объединение нельзя измельчать. Крупное производственное объединение способно нести ответственность за целое техническое направление, здесь легче решаются проблемы специализации, представляется возможность сосредоточить объединённые ресурсы и средства там, где это даёт наибольшую эффективность.

Следующим шагом в развитии объединений было наделение их правами главка. В этом случае объединение должно было уже самостоятельно решать многие научно-технические, производственные и экономические вопросы, которые решались раньше министерством. Надо налаживать прямые связи с заказчиками, формировать портфель заказов, следить за изменяющимися потребностями народного хозяйства, предвосхищать их, вести перспективные работы. Это было возможно только при условии, что объединение достаточно крупное, способное решать комплексные задачи, имеет сильные научно-технические

подразделения и квалифицированный административно-управленческий персонал. Первым объединением электронной промышленности, наделённым правами главка опять-таки стало ПО «Светлана», созданное на базе прославленного завода.

Поначалу в объединениях МЭПа, как и других министерств, действовало положение, по которому при определении объёма товарной, реализуемой и валовой продукции внутрифирменный оборот исключался из счёта. Передача деталей и полуфабрикатов внутри объединения производилась по себестоимости, т.е. прибыль, которая раньше начислялась на внутрифирменный оборот, также исключалась из счёта. При таком положении себестоимость и цена конкретных изделий в большей мере отражали общественно необходимые затраты. Исключение внутрифирменного оборота из валовой продукции позволяло также учесть реальную производительность труда на каждом из заводов, входящих в объединение.

Однако, положение, существенно затруднявшее накрутку вала для выполнения плановых заданий, не вызывало удовольствия у руководителей заводов и объединений. Еще большее противодействие стали оказывать местные органы власти: районные, городские, областные, в первую очередь партийные, для которых при исключении из сводок показатели предприятий, входивших в объединения сужались возможности приписок по валу. На предприятия стали оказывать давление, лишая их определённых местных льгот, в первую очередь по жилью, и т.д., те стали жаловаться в министерство, и в результате двойной (а то и тройной, четверной и до бесконечности) зачёт одной и той же продукции был повсеместно восстановлен.

Электроника на стройке

Страна остро нуждалась в резком увеличении выпуска изделий электронной техники, а действующих предприятий было крайне мало. Требовалось как можно быстрее вводить в строй новые мощности, так что капитальное строительство было среди главных забот министра. Непосредственно работу по строительству новых предприятий и расширению старых организовывало главное управление капитального строительства, первым начальником которого был В.И. Павлов.

Проводимая А.И. в министерстве научно-техническая политика позволила по-новому подойти и к строительству предприятий. Всё больше предприятий создавалось на основе модульного принципа, сущность которого заключалась в автономном строительстве и эксплуатации специализированных производственных мощностей (отдельных корпусов-модулей). Повышение уровня специализации позволяло значительно уменьшить пределы площадей таких предприятий, а это, в свою очередь, открывало возможность рассредоточения строительства и более широкого использования резервов рабочей силы в небольших городках и посёлках одновременно обеспечивая сокращение сроков строительства и

резкое повышение экономической эффективности капитальных вложений. Исходя из модульного принципа были выработаны три основных направления строительства предприятий:

- крупные заводы оптимальных мощностей, площадью 40 000 кв.м, строительство которых осуществлялось единовременно поточным методом с поочерёдным вводом в эксплуатацию отдельных секций-модулей. Начало производства устанавливалось максимум через 1,5 года после начала строительства;
- небольшие заводы площадью до 25 000 кв.м с перспективой дальнейшего расширения их до заводов оптимальных мощностей (в ходе строительства второй и третьей очередей с более длительными временными разрывами);
- микропредприятия узкоспециализированного профиля в зданиях павильонного типа площадью 5 000 кв.м для производства комплектующих изделий.

Для последних был разработан проект корпусов-модулей, собиравшихся на месте строительства из готовых деталей. Поставка комплектов деталей для модулей велась со специально созданного завода во Фрязино.

Многие местные руководители мечтали разместить у себя небольшое МЭПовское предприятие: современное, чистое, нёсшее культуру, с преимущественно женским трудом. Одно из таких микропредприятий было создано в городе предков А.И. Инсаре. Здесь построили модуль для производства неоновых лампочек. Завод был включён в состав Рязанского научно-производственного объединения во главе с НИИ газоразрядных приборов.

Введение строящихся предприятий в состав действующих объединений намного сокращало сроки введения их в строй. Как это происходило хорошо видно на примере московского завода «Хроматрон».

Сложнейшие технологические задачи ставила не только оборонная техника. Не менее ответственной задачей в первую пятилетку существования МЭПа было освоение выпуска номенклатуры изделий для передающей и приёмной аппаратуры цветного телевидения. Без преувеличения выдающимся успехом стало освоение производства цветных кинескопов. Начать эту работу было поручено старейшему и самому опытному Московскому электроламповому заводу. После реконструкции 1965 года его производственные мощности увеличились более чем в два раза. Министерство добилось исключения из его номенклатуры осветительных ламп накаливания, и завод получил новое, более точно отражавшее характер продукции название Московский завод электровакуумных приборов (МЗЭВП).

Своё старое название МЭЛЗ завод передал созданному объединению, став его головным предприятием.

Чтобы пройти огромный путь от простой лампочки накаливания до

самых сложных электронных приборов, воплотивших в себе высшие достижения технической мысли, - цветных кинескопов - потребовался неустанный труд всего коллектива, нужны были упорство и настойчивость изо дня в день, в течение многих лет. Этот труд был оценён высоко: главный инженер Р.А. Нилендер стал Героем Социалистического Труда, а двадцать девять работников завода стали лауреатами Государственной премии СССР.

Цветной кинескоп безусловно относится к числу сложнейших изделий техники - цикл его изготовления включает в себя более 6000 технологических и контрольных операций. Для сравнения можно указать, что цикл изготовления автомобиля «Жигули» состоит из 1500 операций. На производство цветного кинескопа идёт 400 наименований различных материалов. Американские специалисты по электронной промышленности предсказывали, что СССР не сможет наладить массовый выпуск цветных кинескопов раньше 2000 года. Такой срок был назван ими исходя из собственной практики: Соединённым Штатам для решения этой задачи потребовалась четверть века.

МЭЛЗу для этого было отпущено пять лет. Решать сложнейшую задачу в столь короткий срок доверили молодёжи. На заводе было установлено 800 единиц технологического оборудования, спроектированных коллективом конструкторов объединения и выпущенных отечественными предприятиями. Предметом особой гордости стал химический участок нанесения люминофорных покрытий. Конструкторы объединения создали уникальную машину. Впервые в мировой практике удалось совместить все многочисленные химические операции на одном конвейере.

Одна из составных частей цветного кинескопа - так называемая теневая маска. Чтобы сделать маску, которая удовлетворяла бы требованиям по точностям, временной и температурной стабильности, нужно было прежде всего разработать специальную технологию проката металла. Представьте себе ленту толщиной с лезвие безопасной бритвы трёхкилометровой длины, у которой допуск на толщину по всей этой длине должен составлять 10 микрон, то есть величину в 3 раза тоньше человеческого волоса. Наверное, только при очень хорошем воображении станет возможным оценить, сколько же сил, энергии, времени пришлось потратить на решение этой проблемы. За это выдающееся достижение группа инженеров удостоена Государственной премии СССР, а всего из тех четырёхсот наименований материалов понадобилось разработать заново более трети. Возможности серийного производства цветных кинескопов были на старом заводе, конечно, очень ограниченными, а передавать столь сложную продукцию сразу какому либо периферийному заводу было неразумно.

Как-то, демонстрируя А.Н. Косыгину достижение электроники, А.И. посетовал, что в Москве нет ни одного предприятия с современной электронной технологией, которое стало бы образцом достижений в области современных высоких технологий и было достойно показа на

любом уровне. Косыгину видимо тоже надоело каждый раз предлагать гостям посетить «ЗИЛ», и он согласился с тем, что такой завод надо в Москве создать.

Так на окраине Москвы, у самой кольцевой дороги (Щёлковское шоссе, 100) в 1969 году был заложен новый, очень сложный завод цветных кинескопов, получивший название «Хроматрон». В соответствии с общей концепцией развития отрасли, «Хроматрон» был включён в состав объединения «МЭЛЗ», и это позволило ввести его в эксплуатацию в течение немногим более двух лет.

Срок просто фантастически короткий, потому что ничего подобного «Хроматрону» у нас в стране ещё не было. Завод был оснащён по последнему слову техники с автоматизированной системой управления производством. Всё технологическое оборудование было связано непрерывными грузонесущими конвейерами. Перегрузка деталей и узлов кинескопа с подвесок конвейера на рабочую позицию технологического агрегата осуществлялась манипуляторами. Были комплексно механизированы трудоёмкие погрузочно-разгрузочные, складские и транспортные расходы, а в основном производстве уровень механизации и автоматизации составил 87%!

За всеми технологическими процессами изготовления цветного кинескопа на заводе строго следила электронно-вычислительная техника.

Вся автоматика была связана с центральным заводским пультом АСУТП, оснащённым управляющей машиной «Электроника УМ1НХ». Система позволяла оперативно управлять технологическим циклом на различных этапах производства, обеспечивая его ритмичность и снижая потери от брака.

Помимо кинескопов для цветных телевизоров с размером по диагонали до 61 см, на «Хроматроне» выпускали светильников и другие товары народного потребления. Продукция завода шла и на экспорт. В ходе кампании за превращение Москвы в «образцовый коммунистический» город в 1977 году заводу было присвоено звание образцового предприятия столицы.

Высокий уровень автоматизации не означал, что работать на «Хроматроне» было легко. В таких условиях неизмеримо возрастает ответственность человека за работу вверенных ему устройств, когда даже самая маленькая ошибка при наладке оборудования сразу тиражируется в сотнях готовых приборов и выражается в тысячах рублей брака, квалификация работающих должна быть наивысшей. Несмотря на эти высокие требования, а может быть и наоборот, закономерно, на завод пришло работать много молодёжи.

Предсказания заокеанских специалистов по затратам времени на освоение в СССР производства цветных кинескопов были опровергнуты. МЭЛЗ первым в стране освоил выпуск цветных кинескопов, производил газоразрядные приборы, электровакуумное стекло и др. (всего около 1000 наименований), его продукция экспортировалась в 30 стран.

Благодаря продуманному подходу к строительству новых предприятий число предприятий электронной промышленности быстро росло, появлялись всё новые её крупные центры. Помимо Москвы и Ленинграда ими стали Воронеж с НПО «Электроника» и предприятиями других профилей, Минск с огромным объединением по выпуску интегральных схем «Интеграл» и прекрасным КБ точного электронного машиностроения, Новосибирск, Саратов, Горький и др. Электронная промышленность захватывала всё больше таких мест, где, казалось бы, об электронике и понятия не имели.

Например, город Богородицк Тульской области. Тридцать с небольшим тысяч жителей проживало в этом ранее чисто шахтёрском городе Московского угольного бассейна. Подмосковный уголь как известно имеет низкое качество, и развивать его добычу начали по крайней нужде в годы войны. В мирное время необходимость его добычи постепенно снижалась, и шахты стали закрывать. Чтобы занять население, в городе стали развивать промышленность, в том числе электронную. Всего в городе было семь промышленных предприятий, среди них два самых крупных завода МЭПовских: резисторный («Ресурс») и технохимических изделий, на которых работников было больше, чем на всех остальных заводах, вместе взятых. С кадрами было непросто, квалифицированных работников в городе поначалу не было - бывшие шахтёры не годились, а заманить туда из других городов тоже было особенно нечем.

Богородицкий завод технохимических изделий (БЗТИ) возглавлял директор, ранее бывший главным инженером на баянной фабрике, так что его опыт был в основном связан с тульскими трёхрядками. Но работа в электронной промышленности была так поставлена, что попадавшие в её сферу кадры могли быстро впитать всё лучшее, что было в отрасли. Начали на БЗТИ с выпуска катодов и подогревателей для электровакуумных приборов, переданных сюда с московского «Эмитрона», затем были освоены электронные пушки для кинескопов, в том числе для цветных, а когда сбыт технохимической продукции стал падать, завод был включён в состав НПО «Полюс», и в Богордицке было начато освоение серийного производства изделий квантовой электроники. Здесь начали выращивать кристаллы ниобата лития прекрасного оптического качества и изготавливать из них элементы для электрооптических затворов. Далее последовали: алюмоиттриевый гранат и высочайшего качества активные элементы из него для лазеров, первые в стране акустооптические устройства, фильтры на поверхностных акустических волнах для цветных телевизоров и др.

Или объединение «Ала-Тоо» в Советской Киргизии, выпускавшее большую номенклатуру соединителей.

Головное предприятие во Фрунзе - прекрасный инструментальный завод, оснащённый первоклассным оборудованием, освоивший самые передовые технологии. Его достижения по выпуску инструмента и оснастки с большим успехом демонстрировались на ВДНХ на

специализированной выставке. Работали, кстати, на этом заводе русские, украинцы, немцы из переселенцев с Поволжья, заместитель главного инженера - единственный, пожалуй, с восточной внешностью - оказался крымским татарином. А местное население успешно трудилось на небольших сборочных заводах, располагавшихся в райцентрах и чуть ли не в аулах.

Единственным в своём роде, к тому же одним из самых крупных - и не только в масштабе СССР - научно-техническим объединением оставался зеленоградский Научный Центр, созданный в 1965 году на базе предприятий Центра микроэлектроники в составе 6 НИИ, 5 заводов при НИИ, вычислительного центра и Дирекции НЦ.

Такой состав давал возможность объединению самостоятельно осуществить весь комплекс работ по циклу «исследование-производство» в области интегральных схем, а также (частично) в области технологического оборудования, аппаратуры и специальных материалов.

Менее чем за десять лет Научный Центр внёс в развитие микроэлектроники такой вклад, что переоценить его было сложно. Заслуги объединения получили всеобщее признание, и оно было награждено орденом Ленина. 15 марта 1971 года А.И. от имени Президиума Верховного Совета СССР вручил его Научному Центру.

Вместе с объединением рос Зеленоград. Своё название он вполне оправдывал - ровно половину городской площади занимал сохранённый лес и зелёные насаждения. На реке Сходня был создан искусственный водоём площадью в 24 гектара. С 1971 город начал развиваться по новому Генеральному плану. Министр давно добился прекращения строительства пятиэтажек, и теперь город застраивался домами новых серий на основе Единого каталога строительных деталей. К 1978 году на каждого из 128 тысяч жителей города приходилось по 14,5 квадратных метров полезного жилья. Помимо промышленных предприятий и МИЭТА в Зеленограде работало 17 общеобразовательных школ, 37 дошкольных учреждений, 2 кинотеатра, 6 массовых библиотек, больница, 6 поликлиник, и амбулаторных учреждений.

В 1970 году по рекомендации оборонного отдела ЦК КПСС (И.Д. Сербин) и руководства ВПК (Д.Ф. Устинов) А.И. назначил комиссию по оценке деятельности по итогам пятилетки предприятий Научного центра микроэлектроники и его Дирекции. Хотя в целом работа Научного Центра была оценена положительно, однако было указано на недостаточную координацию разработок ИС в отрасли, в ряде случаев дублирование, технологическую разобщённость предприятий, отсутствие единой технической политики в работе с заказчиками (аппаратостроительными предприятиями), медленное внедрение НИОКР ИС в промышленное производство.

Причиной этих недостатков являлась некоторая оторванность НЦ, подчинявшегося Девятому главному управлению от практически всех остальных полупроводниковых предприятий, входивших во Второе

главное управление. Для концентрации полупроводниковой промышленности главки объединили. Начальником Второго главка, уже объединённого, стал прекрасный организатор промышленности А.А. Константинов.

Несколько меньший, но тоже крупный центр электроники был построен во Фрязино. Здесь были созданы научно-исследовательский институт по передающим трубкам - будущий НИИ «Платан», завод полупроводниковых приборов, филиал московского НИИ «Циклон», занимавшийся надёжностью и качеством изделий электронной техники, ряд других предприятий. Город тоже разрастался, оформлялся архитектурно. Единственное, на что сетовал А.И., было то, что в своё время в городе разместили филиал ИРЭ Академии Наук. Это препятствовало приданию города того же статуса района Москвы, который был у Зеленограда.

Личное и общественное

Свои опасения, что из-за плохого здоровья не сможет полноценно исполнять обязанности министра, А.И. сам же и опроверг. Он отдавал себя работе всего, хотя, действительно, здоровье его по-прежнему оставляло желать лучшего. С годами к астме Александра Ивановича добавились многие другие болезни, типичные для людей его профессии. Частенько стало повышаться давление, доходившее до гипертонического криза, возникала аритмия сердца и т.д. Он был вынужден иногда соглашаться лечь в больницу, обычно в Кремлёвскую на улице Калинина. Но бывало это редко, а основную тяжесть борьбы с болезнями А.И. взял на себя самого, как одну из составных частей своей работы. Следуя принципу «исцелись сам», он продолжал изучение методов борьбы со своими болезнями, неплохо научился предупредительными мерами избегать обострений и приступов, помимо дыхательной стал заниматься общеукрепляющей гимнастикой. В результате его работоспособность вопреки возрасту даже повысилась.

А.И. стал больше бывать на свежем воздухе и до и после работы: сначала с сыном, по вечерам, а позже, когда в новых домах вокруг поселились некоторые знакомые, с ними, по утрам. Основным местом прогулок были Патриаршие пруды. Сложился свой кружок, и любители утренних прогулок ходили вокруг пруда и обсуждали животрепещущие проблемы. А.И. и все мы очень любили район, в котором жили, чудесный вид на пруд и сквер, открывавшийся из окон, и долго не соблазнялись на переезд в лучшую, но расположенную в другом месте квартиру.

А вот сменить место загородного отдыха А.И. решился. Министру СССР полагалась государственная дача, поэтому сразу после назначения А.И. из Управления делами СМ поступило предложение сделать выбор. Где-то в марте шестьдесят первого мы с отцом поехали выбирать между Успенским и Горками-10. В Успенском нам, привыкшим в Мурашках к изоляции, не понравилось, поскольку все дачи, а было их очень много,

стояли на одном участке. В Горках-10 А.И. предложили дачу под номером 13. Несмотря на несчастливый номер, нам там понравилось: с одной стороны дача примыкала к выездному кругу знаменитого Конного завода N1, а с противоположной участок круто спускался к долине речки Вяземки, за которой шёл огромный луг, кусты, перелески... В общем, природа. Выбор был сделан, и уже в ближайшие выходные семья отправилась на новое место.

Двухэтажная дача была построена до войны из цементно-стружечных плит. Стоявший за забором жилой дом, где проживали сотрудники дачного хозяйства и расположенной тут же оранжереи, за такую же конструкцию в народе прозвали «Бумажным домом». Соседей по дачам поначалу никаких не было. С одной стороны был участок дачи номер восемь, где дом после отправки занимавшего его министра сельского хозяйства Бенедиктова послом в Индию начали было ремонтировать, но цементно-стружечные плиты не выдержали такого испытания - дача рухнула. Далее за восьмой дачей начинался участок, где проживал тогда Н.М. Шверник, а ещё дальше за мостом Рублёво-Успенского шоссе через Вяземку была дача под номером 15, также относившаяся к Горкам-10, которой пользовался министр здравоохранения С.В. Курашов.

С противоположной стороны к тринадцатому участку примыкала дача номер шесть, предназначавшаяся зампредам. Огромный участок и большой дом с семейным кинозалом, построенный в конструктивистском стиле санатория «Сосны», пустовали. Ранее здесь жил Мацкевич, но после освобождения Хрущёвым с должности заместителя Председателя СМ СССР съехал.

По другую сторону шоссе располагалась территория конного завода и ещё несколько дач, расположенных по берегу Москвы. Среди них под номером четырнадцать - знаменитая дача Горького. Постоянно там никто не проживал, и она использовалась только изредка, по особым случаям. Один такой случай был летом шестьдесят первого года, когда Ильичёв, Сатюков, Аджубей и др. писали на этой даче новую Программу КПСС, назначая наступление коммунизма в нашей стране ровно через двадцать лет.

Через несколько лет соседи у А.И. появились. На шестой даче поселился Леонид Васильевич Смирнов, назначенный зампредом СМ СССР и председателем ВПК. На даче N15 поселился академик Б.В. Петровский, занявший и пост и дачу своего скончавшегося предшественника Курашова. Леонид Васильевич стал приглашать своих соседей - нас и Петровских - посмотреть кино, так что все стали регулярно встречаться по субботам и воскресеньям. Репертуаром заведовал Олег - сын Леонида Васильевича. Эти встречи, несмотря на регулярность, к дружбе не привели и за рамки просмотров кинофильмов в общем не вышли. Слишком разные были люди, со своей предысторией, со своим кругом общения, со своими привычками и пристрастиями. Смирновы увлеклись верховой ездой, пройдя обучение на конном заводе. А.И. же, да и никому из его семьи, это и в голову никогда не приходило, и все по-прежнему

совершали по выходным длительные, по пять-десять километров прогулки по прекрасным окрестным лесам. Иногда на просеке нас обгоняла кавалькада Смирновых, сопровождаемых тренером: сам Леонид Васильевич, его супруга Галина Николаевна, Олег и дочь Юлия. Петровским же ходить гулять в нашу сторону было далековато, да и неудобно - по шоссе.

Свои компании на новой даче собирались очень редко и то поначалу. Наиболее выдающимся событием в этом роде стала свадьба дочери А.И. Ирины, когда собрался целый автобус гостей из молодёжи. Хозяин был в ударе и провёл всё с блеском, особенно после того, как автобус, увозивший гостей, вдруг вернулся на буксире. Пришлось А.И. всю ночь развлекать гостей на пару с одной из них - киноактрисой М. Дроздовской (с той разницей, что для последней это было обычным делом). Пикантность ситуации была в том, что автобус сломался посреди ночи как раз у поворота дороги к даче Хрущёва, и бдительная охрана тут же стала выяснять ситуацию, заподозрив нехорошее, а разобравшись срочно отправила всех обратно на буксире у первой же машины.

Иногда поначалу продолжали собираться с родственниками и старыми друзьями на день рождения жены. Как-то приехал с семьёй В.Н. Челомей, живший неподалёку. Владимир Николаевич был в гостях у А.И. первый раз. Хотя и были они соседями по дому долгие годы, но какого-либо общения вне работы кроме «здравствуйте - до свидания» тогда не было. К описываемому моменту Челомей, правда, уже не жил на четвёртом этаже дома пять по Малому Пионерскому переулку. Он переехал в новый дом номер три, построенный впритык к пятому на месте двух ветхих домишек. Еще через несколько лет он вновь переехал, на этот раз на противоположную сторону Патриаршего пруда на Малую Бронную в новый цековский дом. Разъехавшись, хотя и недалеко, бывшие соседи несколько лет пересекались во время отпуска в Крыму, где завязались более тесные отношения. Челомей был в фаворе, удачно создав крылатые ракеты для вооружения военно-морского флота, и, используя связи с моряками, устраивал иногда морские прогулки на катере.

Тот приём на даче оказался очень непринуждённым и весёлым, А.И., так же как и на свадьбе дочери, сел за пианино и с большим чувством выдал кое-что из своего репертуара, чтобы гости потанцевали. Челомей сам прекрасно играл на фортепьяно, и в доме не Патриарших с деревянными перекрытиями и прекрасной слышимостью мы частенько могли в этом убедиться даже через этаж. Владимир Николаевич решил было тоже сесть за инструмент, но, немного поиграв, остановился. Вспоминая впоследствии эту встречу, он признался, что имея большое превосходство в мастерстве и прекрасный классический репертуар, в тот день и в той обстановке сразу осознал: сравнение по эмоциональному воздействию на публику было не в его пользу.

Для А.И. при его болезнях основным критерием выбора мест отдыха было самочувствие и возможность подлечиться. Так было при смене дач,

то же и с отпусками. Насыщенный влагой летний воздух Кавказа был малоподходящим; Кисловодск, куда он частенько ездил, тоже был забракован, поскольку разреженный горный воздух вызывал обострение гипертонической болезни. Так и остался наиболее подходящим местом Крым, сочетающий сухость степного воздуха с целебными ионами от черноморских йодистых водорослей и солёной воды. Вначале это был Мисхор, потом довольно долго Нижняя Ореанда.

Этот санаторий располагался в прекрасном старинном парке, оставшемся от сгоревшего дворца великого князя Константина, недалеко от Ливадии - резиденции Николая II. Место стало пользоваться популярностью с тех пор, как к построенному после войны корпусу «Люкс» (на «сорок коек», как было написано в одной из книг сороковых годов по архитектуре, а на самом деле с двадцатью шикарными двух- и трёхкомнатными номерами) добавился в пятьдесят восьмом году новый многоместный главный корпус и несколько коттеджей. Но в начале шестидесятых главной притягательной силой для направлявшихся туда в летний отпуск министров и прочих высокопоставленных чиновников было то, что на госдаче между Ливадией, отданной в распоряжение трудящихся, и Нижней Ореандой стал отдыхать «наш Никита Сергеевич». Сталин, как известно, предпочитал Кавказ, и тогда все тянулись в Сочи или в Гагры, тем более, что Крым был обжит санаториями и домами отдыха гораздо меньше.

А.И. впервые побывал в Нижней Ореанде с женой и сыном в пятьдесят восьмом, а в шестидесятом году туда отправились всей семьёй - в первый раз!

Хрущёв в своей вышитой украинской рубашке и соломенной шляпе любил приходить в Нижнюю Ореанду посмотреть, как отдыхающие играют в волейбол, а иногда и самому устроить приём у себя на даче, или в горах за Ялтой во дворце Александра III. А.И. тоже бывал с женой на этих приёмах, когда стал министром. Запомнился рассказ, что на вечере в застолье пели песни и среди них любимую отцом «По диким степям Забайкалья» (когда ему приходилось укладывать меня спать в раннем детстве, то именно она использовалась в качестве колыбельной, наряду с «Белая гвардия, чёрный барон снова готовят нам царский трон»). На этот раз Никита Сергеевич остановил пение гостей и сказал, что у этой песни есть другие слова, и запел сам на ту же мелодию песню о шахтёре. Но бывали там и серьёзные совещания по важнейшим вопросам, благо все были под рукой.

Министры и генеральные конструкторы жили в корпусе «Люкс» своей отдельной колонией и со своей столовой. Встречи, проводы, иногда пикники в Крымском заповеднике с ухой из наловленной тут же форели. А.И. предпочитал общество конструкторов-ракетчиков, с некоторыми из которых были связаны ещё свежие в памяти поездки в Тюра-Там. Королёв, Янгель, Бармин, Челомей - вот славные имена этих компаний. Среди министров это были и свои оборонщики: Дементьев, Зверев, Славский, а также Министр высшего и среднего образования В.П. Елютин и

Председатель Государственного комитета по нефтехимии В.С. Федоров. Были здесь конечно и другие имена, но реже.

В шестьдесят седьмом А.И. побывал в Форосе, но не в цековском санатории, а в расположенном несколько западнее местечке Тессели. Помимо дачи, в которой жил когда-то Горький, и где теперь размещался клуб и столовая, там построили ещё два небольших жилых корпуса для отдыхающих. Было их немного. В тот раз это были академики Миллионщиков и Семёнов, управляющий делами ЦК Григорян, председатель Комитета советских женщин Н.В. Попова. Нина Васильевна была со всей семьёй, включая дочку с её мужем - кинорежиссёром Григорьевым - и внука Васечку, ныне всем известного продюсера телепрограммы «Куклы» на НТВ, именующего себя Basille Grigoryeff.

В столовой Шокины оказались соседями по столу с Николаем Николаевичем Семёновым, лауреатом Нобелевской премии, известнейшим учёным, и его женой Натальей Николаевной. А.И. был знаком с академиком, встречаясь с ним на различных совещаниях, съездах и т.д. Обстановка за столом была естественной и непринуждённой, собеседники находили общий язык на любые темы: от исторических и технических - до смешных историй из собственной жизни и анекдотов. Наталья Николаевна на всякий случай внимательно отслеживала взаимоотношения мужа с существенно более молодой и симпатичной соседкой по столу. Как выяснилось впоследствии, её опасения были небеспочвенны, хотя и не имели отношения к данному случаю: Николай Николаевич, которому было уже за семьдесят, ушёл таки от неё к одной из своих сотрудниц.

Отдых отдыхом, но основная жизнь шла в Москве, и однажды А.И. решился на смену квартиры. В поздние хрущевские времена наряду с «хрущобами» возобновилось строительство «элитных домов». Первый такой дом был построен на улице Станиславского (в Леонтьевском переулке). Некоторое время спустя начали строить ещё один на улице Алексея Толстого (Спиридоновке) рядом со знаменитым Морозовским особняком. Мы с отцом часто во время прогулок заходили на стройплощадку, возникшую на месте снесённого старинного дворянского дома, и удивлялись казавшемуся необычным плану фундамента.

Вскоре там вырос кирпичный красавец-дом, и у супруги А.И. возникло желание переехать жить туда. Сам он был не очень расположен заниматься квартирным вопросом, но напору семьи противостоять не сумел и был вынужден начать ходить «по инстанциям». «Инстанция», правда, была одна - Алексей Николаевич Косыгин, новый Председатель Совмина СССР (дело было в 1965 году). Когда А.И. пришёл к Косыгину со своим заявлением, тот воспринял его довольно раздражённо:

- Что вы все лезете в этот дом?

- Я живу в своей квартире с тридцать восьмого года и ни разу не обращался с такими просьбами.

- Я тоже живу в своей квартире с сорокового года, - отпарировал было Алексей Николаевич, но просьбу всё-таки уважил, и в феврале 1966 года в

семье Шокиных состоялось новоселье в трёхкомнатной квартире - опять на втором этаже.

В доме 15 по улице Алексея Толстого получили себе квартиры высшие партийные деятели: Мазуров, Кириленко, Пельше, Полянский, Микоян, поэтому дом охранялся «девяткой» КГБ. Самым знаменитым и наиболее для нас интересным соседом был маршал Г.К. Жуков, также получивший квартиру в этом доме. Бывал он там нечасто, проводя большую часть времени на даче, но однажды утром мне довелось увидеть его: небольшого роста, в шинели, он энергично шёл по дорожке от улицы, где остановился его ЗиС-110, к подъезду, внимательно оглядывая всё, что было впереди (в том числе и меня) суровым взглядом.

К седьмому десятку лет жизни А.И. подошёл бодрым человеком, приятным в общении, с широким кругом интересов. Где бы он не был в поездке, он старался выкроить время, чтобы познакомиться с местными достопримечательностями, и любил потом делиться своими новыми знаниями. Как-то мы были вместе в Ленинграде в конце шестидесятых годов и вечером пошли погулять по городу, благо световой день там длинный. Прогулка была незабываемой. Пожалуй, я впервые увидел этот город совсем по-другому - так много он мне нарассказывал.

А.И. вообще был замечательным рассказчиком. Многие из его устных рассказов приведены здесь, но к сожалению только по сюжетам, так как его манера рассказывать, интонации, а иногда и мимика непередаваемы. Многие сюжеты забылись, и если бы кто-то из слушавших их и прочитавший эту книгу что-то вспомнил ещё, то автор был бы очень рад получить эти воспоминания для пополнения материалов об А.И.

Рассказы не ограничивались только воспоминаниями из собственной жизни. Детям и внукам он порой сочинял сказки, причём персонажи их и сюжеты с годами менялись. Мне доставляли огромное удовольствие его сказки про чёрта, дедку Репку и бабку Агапку и запорожских казаков. В основе его импровизаций с продолжениями лежали конечно же «Вечера на хуторе близь Диканьки» Гоголя, но я их по малости лет ещё не читал, а когда лет в десять стал читать, то показались они мне скучными и неинтересными по сравнению с лихими приключениями героев А.И. Цикл рассказов для внуков шёл уже с другим отрицательным героем - им стал колдун Дун-Дун.

А тогда в Ленинграде, рассказывая о городе, он вдруг сказал: «А ведь где-то здесь убили Распутина».

По-видимому, дедуктивным методом он определил, что именно Дом учителя является бывшим особняком Феликса Юсупова. Мы вошли в здание, где гремела музыка - шёл бал учителей. Его депутатский значок вызывал уважение и местным начальством нам было подтверждено, что да, здесь, вот тот самый «шестигранник», откуда Распутина провели в подвал вместо комнат и т.д.

Еще в детстве А.И. увлёкся футболом - новой тогда, модной игрой - и частенько гонял с товарищами мяч во дворе или на плацу Чернышевских

казарм. Повзрослев, стал ходить на расположенный неподалёку, на Калужской, стадион Замоскворецкого клуба спорта посмотреть на хозяев поля - лучшую в двадцатые годы московскую команду. Но однажды он увидел на поле игроков другой команды - братьев Старостиных с Красной Пресни - и был восхищён. Покорённый на всю жизнь их игрой, А.И. в результате стал болельщиком московского «Спартака». Правда, на стадион в пятидесятые-шестидесятые годы не ходил, предпочитая смотреть игры дома по телевизору, благо такую возможность имел наверное с самой первой трансляции со стадиона.

Когда по телевидению стали показывать ещё и хоккейные матчи, то поначалу интерес у А.И. они не вызвали, и сердце его оставалось с футболом. Я в детстве болельщиком не был, но, когда начал учиться в университете, поневоле заразился тогдашним увлечением молодёжи хоккеем. Этому наверное способствовало ещё и то, что С.Я. училась в школе в одном классе со знаменитым нападающим из тройки Боброва Евгением Бабичем. Я стал по наследству болельщиком «Спартака», начал ходить на игры во Дворец Спорта и постепенно приучил А.И. и к этой игре. Он тоже увлёкся и даже стал ходить со мной на стадион, выхлопотав пропуск в ложу «А». Болельщиком он был страстным, но с рассудком, всегда осознавая, что это всего лишь игра. Как-то, находясь в больнице (Кремлёвской), он рассказал мне при посещении, что накануне с одним из его больных коллег в результате просмотра матча случился инфаркт. С А.И. такого быть не могло, хотя при его горячности давление от болельщицких страстей могло и подняться.

Все его увлечения так или иначе были частью огромного стремления к новым знаниям, которое было характерно для А.И. на протяжении всей его жизни и с годами не только не уменьшалось, а скорее ещё и увеличивалось, далеко выходя за чисто профессиональные рамки (с огромным интересом прочитал он, например, книгу В. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум» сразу после её выхода в шестидесятые годы). Основным источником пополнения знаний были научно-популярные журналы. Сначала это было «Знание-сила», какое-то время «Природа», затем к ним добавилась «Наука и жизнь», которую он прочитывал едва ли не от корки до корки. Еще позже для внуков он стал выписывать журнал «Квант» и переводной вариант американского Nature, но прочитывал их главным образом сам.

К этому надо добавить, что интенсивное чтение специальной литературы и ежедневных закрытых сборников ТАСС, рассылавшихся по списку, вовсе не исключало чтение художественной литературы. Её А.И. тоже читал всегда много, и всех авторов перечислить невозможно. Предпочитал русскую литературу, хотя иногда читал и зарубежную классику и даже современных авторов. Многое было привито ему со школьных времён. Он любил, например, читать наизусть из «Евгения Онегина». При высказываниях жены или кого-либо ещё о знакомых девушках или женщинах в подходящем месте мог процитировать:

Грустна, печальна, молчалива,

Как лань лесная боязлива... и т.д.

Любил Пушкина всего, так же как и Гоголя, и перечитывал. В домашней библиотеке были прекрасные издания их сочинений: Пушкина 1937 г. и дореволюционный однотомник Гоголя с прекрасными иллюстрациями, к сожалению украденные с дачи в Мурашках. Собирательство домашней библиотеки велось систематически и в ней были практически все подписные издания писателей русской классической литературы. И не просто были, а читались и перечитывались. Очень любил А.И. юмористические рассказы Чехова, предпочитая их его более серьёзным произведениям, а тем более пьесам. Но вот Зощенко ему нравился не очень - он считал его пустым. Очень ценил язык прозы, поэтому любил читать Толстого, Горького, а с шестидесятых годов любимым его автором стал Бунин. Он приобретал по мере выхода все издания его собраний сочинений, находя всё новые произведения. Высоко оценил он и язык Паустовского, прочитав по моему совету «Повесть о жизни». Мы читали по очереди приходившие тома подписного издания и обсуждали прочитанное. Мой юношеский восторг был несколько охлаждён отношением А.И. к герою этого произведения (да и к автору) как к миросозерцателю с уклоном в безделье, но книга ему понравилась.

Еще одним любимым произведением стал прочитанный в «Новом мире» «Театральный роман» Булгакова. Здесь в восприятии А.И. переплелись и любовь к литературе, и любовь к театру и к хорошо узнаваемым персонажам этой книги. К «Мастеру и Маргарите» он отнёсся без особого восторга, зато с удовольствием прочитал в конце шестидесятых самиздатовское «Собачье сердце», которое я принёс ему от друзей-студентов. Выборочно читал он и современных авторов: от «Затоваренной бочкотары» Аксёнова и книг Солженицына, включая запрещённые «Раковый корпус» и «В круге первом» до «Любови и ненависти» Шевцова. Нельзя сказать, чтобы он очень увлекался детективами, но в круг чтения они входили тоже. Фантастику не любил, возможно потому, что ему на работе хватало фантастических идей, которые нужно было воплощать в жизнь.

В начале 1969 года в жизни А.И. произошли серьёзные осложнения. Жена самостоятельно (хотя и проходила ежегодные диспансеризации в Первой поликлинике 4-го Главного управления) обнаружила у себя подозрительные новообразования и обратилась к лечащему врачу. У неё оказался рак груди, и немедленно была проведена операция, очень тяжёлая, удалять пришлось много. Больной истинный диагноз, естественно, не сообщили, но мужу сказали. Хотя А.И. мужественно успокаивал жену, на самом деле он пережил это известие очень тяжело.

Они прожили вместе уже тридцать лет. Поначалу разница в возрасте и в положении вызывала у Симы робость, и какое-то время она продолжала называть своего мужа на «Вы» и по имени-отчеству, по-прежнему видя в нём большое заводское начальство. Да и он, воспитанник Ивана Акинфиевича, был суров и непреклонен. Работать

жене он не разрешал, возложив на неё обязанности по дому, да ещё мог и не разговаривать по неделям, из-за каких-то недостатков в ведении хозяйства. Однако с возрастом его характер смягчался (не без влияния жены), а её - укреплялся, и влияние С.Я. на семейный уклад становилось всё более определяющим. Воспитанная в советской школе уже в тридцатые годы, она очень стремилась к культуре, знаниям, много читала, следила за событиями культурной жизни, да и политическую не пропускала мимо себя. Забота о поддержании культурного уровня и мужа и семьи лежала на С.Я., которая и определяла, что нужно посмотреть, куда сходить с мужем и детьми.

Старались не пропустить всего мало-мальски интересного. Были на первых (ночных!) концертах Вертинского после его возвращения на Родину, были на одном из первых выступлений в Москве Ираклия Андронникова, начавшего свой путь на эстраде с «Устными рассказами», не пропустили ни одной гастроли театра А. Райкина в Москве. Муж не был просто пассивным спутником своей жены, их вкусы частенько расходились. У него склонность в театральном искусстве была к русской классике в постановках МХАТа и Малого театра. С детских лет врезалась ему в память пьеса «Дети Ванюшина», которая в пятидесятых-шестидесятых годах в Москве не шла.

В актёрской игре он не любил форсирования и по этой причине не признавал М.А. Ульянова («Вечно он орёт», - так о нём отзывался А.И., особенно после фильма «Председатель»).

Очень любили балет и следили за восхождением новых звёзд, довольно тонко оценивая и техническую и эмоциональную сторону мастерства. А какие были имена! Майя Плисецкая, Нинель Кургапкина, Наталья Бессмертнова... Особенно «болели» за успехи восходившей Нади Павловой. К оперному искусству А.И. относился гораздо более прохладно, хотя любил слушать и Козловского, и Лемешева, и Пирогова, и Михайлова в концертах. Он не был меломаном, способным, не отвлекаясь, часами слушать музыку. В молодые годы музыка была для А.И. только средством развлечения, или необходимым элементом танцев. Соответственно и музыкальные познания этим ограничивались. Он знал много песен, которые иногда напевал в хорошем настроении, или что-нибудь мастеря: и русские народные, и комсомольские, и из кинофильмов, и утёсовские, включая «Гоп со смыком» и «С одесского кичмана», и та же «Мурка». В качестве колыбельных использовались «По диким степям Забайкалья», «Спят курганы тёмные», «Белая армия, чёрный барон снова готовят нам царский трон», а иногда и «По военной дороге шёл в борьбе и тревоге... « Еще одну песню я слышал только в его исполнении: «На острова летит машина». Это был осовремененный вариант песни «Вот мчится тройка почтовая», в которой вместо ямщика главным героем выступал водитель таксомотора.

Во время войны у супругов собралась очень неплохая коллекция пластинок: Шульженко, Виноградов, Козин, Утёсов, Русланова, старинные вальсы и многое другое. Часть этих пластинок на этикетке имела штамп

«Обменный фонд. Продаже не подлежит». Несмотря на наличие патефона и радиолы, просто для себя они никогда эти пластинки, на моей памяти, не заводили, а только когда приходили гости.

Уже после войны появился магнитофон - очень большая редкость по тому времени. Использовался он только для домашних записей. Там были записаны некоторые шлягеры из репертуара А.И., и среди них - «Как на барже номер восемь, умпа-ри-ра-ра-ра, мы служили с другом Костей, ум-па-ри-ра-ра.» и далее в таком же духе.

Другой более совершенный магнитофон был привезён из Америки в 1956 году, и поначалу тоже использовался А.И. для этих же целей: домашних записей, но на сей раз репертуар был посерьёзней - возраст! Сам он вообще ничего не исполнял, только раз встрял в дуэт сестёр Филатовых (жены и её сестры), певших шульженковскую «Сорвала я цветок полевой», громко дополнив своим голосом заключительную фразу: «Ты учти, что немало других на меня обращают внимание!».

В середине пятидесятых годов коллекция пластинок была разово сильно расширена за счёт приобретённых «по списку». В выборе участвовала вся семья, и по настоянию дочери Ирины купили много записей классической музыки. Потом частенько устраивались семейные прослушивания этих пластинок, и к самым любимым А.И. быстро попали сонаты Бетховена...

С болезнью жены сложившийся уклад семейной жизни сильно пострадал, а частично разрушился, и вся последующая жизнь А.И. была во многом подчинена борьбе за жизнь близкого человека. Психологические последствия операции были для жены даже более тяжёлыми, чем физические. Здесь сочетались страшные подозрения по диагнозу с ощущением своей наставшей вдруг неполноценности. А.И. в первую очередь постарался помочь жене преодолеть это психологическое состояние, используя внушение, стараясь отвлечь всевозможными путешествиями и с ним, и самостоятельно. В эти годы он стал часто брать жену в поездки по стране и за границу. Он изыскивал новейшие средства, среди которых были и сверхочищенный керосин, и препараты из акульих плавников и жуткая микстура АУ-8 с отвратительным запахом (и вкусом) сгнивших пищевых отбросов, пытался найти врачей-чудодеев у нас и за рубежом. В том, что Серафима Яковлевна прожила ещё тринадцать лет, перенеся при этом ещё две операции по тому же поводу, главными были заслуги её мужа. А ведь он был уже далеко не молод, сам серьёзно болен и страшно загружен работой.

Когда в 1970 году А.И. предложили другую дачу в Петрово-Дальнем, то А.И. принял решение переехать туда. Этому способствовали два обстоятельства: смена обстановки для жены, и более подходящие для его астмы климатические условия - громадные сосны и дубы, росшие на участке свидетельствовали о сухом воздухе. Эта дача N6 предназначалась для зампредов, рубленый дом был получше и побольше, чем в Горках-10, с роскошным большим бильярдом.

Дачное хозяйство там было тогда небольшое, всего четыре дачи на громадном участке в бывшем парке усадьбы Голицыных, выходившем к берегу Истры. В самой усадьбе в барском доме и флигелях размещался пансионат Министерства здравоохранения СССР. На соседнем участке, в таком же как у А.И. доме, жил заместитель Председателя Совмина СССР М.А. Лесечко, а ещё дальше - пенсионер союзного значения Н.С. Хрущёв. На четвёртом участке, огромном, по площади как три остальных вместе, стоял каменный дом, где раньше жил Министр финансов СССР А.Г. Зверев. Некоторое время участок пустовал, а затем на этой территории построили ещё несколько рубленых домов для министров по типовому проекту успенских дач, и там поселились вышедший в 1973 году на пенсию бывший член Политбюро ЦК КПСС Г.Н. Воронов, Министр угольной промышленности Б.Ф. Братченко, Министр газовой промышленности С.А. Оруджев, новый Министр радиопромышленности П.С. Плешаков, Министр связи Н.В. Талызин. Последний через несколько лет стал зампредом и переехал в бывшую дачу Зверева.

Для развлечения дачников был клуб с кинозалом и бильярдом. Кино показывали по выходным, а летом ещё и по средам, но А.И. никогда в клуб не ходил, сколько мы его не звали.

Никита Сергеевич тоже в клуб не ходил, хотя все члены его семьи бывали там регулярно. Мы вообще его ни разу не видели, только дворник Иван Дмитриевич Комиссаров, переселившийся с нами из Горок, как-то удосужился побеседовать с Хрущёвым, прогуливавшимся по дороге мимо ворот шестой дачи. После кончины Никиты Сергеевича и выезда с дачи родственников она была снесена буквально в три дня. Пару лет на участке лежали одни руины, а потом территорию расширили вплоть до Москвы-реки и построили пансионат Совета Министров СССР.

Вообще-то кино А.И. любил и, бывая в санаториях или домах отдыха, да и в Горках, себе в этом удовольствии не отказывал. В детстве бегал смотреть Гарольда Ллойда, Бастера Китона, Чарли Чаплина и других комиков, тогдашние «ужастики» про Фантомаса и прочие. Так же, как в театральном искусстве, предпочитал «актёрские» фильмы «режиссёрским». Самым любимым фильмом А.И., по его собственному признанию, была «Свадьба» по Чехову режиссёра И. Анненского с великолепным ансамблем звёзд советского театра и кино: Грибовым, Раневской, Гариным, Яншиным, Мартинсоном, Марецкой, Зоей Фёдоровой, Свердлиным... А.И. старался не пропускать ни одного его показа по телевидению.

В пятидесятые годы они с женой часто ходили в кинотеатры, был у них одно время пропуск и в Дом кино, размещавшийся тогда в нынешней гостинице «Советская». Они просмотрели весь поток итальянских и французских фильмов, прорвавшийся после почти десятилетнего перерыва на наши экраны. Не прошли они и мимо такого яркого события, как приезд в Советский Союз Ива Монтана и Симоны Синьоре, перипетии которого были впоследствии довольно едко высмеяны в самиздатовской сатирической поэме В. Полякова. Супруги Шокины побывали на концерте

французского певца, а позже на встрече Нового года в Кремле, куда были приглашены Ив Монтан и Симона Синьоре, С.Я. взяла у них автографы. Иногда ходили в кино всей семьёй. Так мы смотрели «Солдата Ивана Бровкина», «Карнавальную ночь», «Девчат»...

Причины замкнутого образа жизни на даче в Петрово-Дальнем были другие. Сначала это была солидарность с женой, ещё не оправившейся от психологической травмы, а потом уже просто потому, что общаться ни с кем из перечисленных выше лиц ему не хотелось. С возрастом он всё больше разочаровывался в способностях большинства своих коллег к государственному мышлению и деятельности, даже отдавая многим из них должное по чисто человеческим качествам.

В октябре 1969 года, только чуть-чуть отойдя от удара, нанесённого болезнью жены, А.И. отмечал шестидесятилетие - мероприятие, как известно, для любого человека почти официальное. В день рождения он принимал поздравления в своём кабинете. Кого здесь только не было! Министры-коллеги по оборонке, академики, старые товарищи-сослуживцы... Речи, адреса, подарки.

Два дня спустя на даче московских властей в Крылатском состоялся банкет. Рядом с виновником торжества сидела С.Я., едва ли не впервые после операции вышедшая на люди, здесь же самые почётные гости, среди которых запомнились Председатель Моссовета В.Ф. Промыслов, В.Д. Калмыков, Л.В. Смирнов, Б.В. Петровский, вообще столов сплошь усаженных гостями было очень много. Звучали тосты и здравицы, но меня тогда поразил старый товарищ А.И., а в то время его заместитель А.А. Розанов. Он вёл стол и сам произнёс тост за процветание Зеленограда и переименовании его в конечном итоге в Шокинград! До тех пор я нигде не слышал такого - даже в шутку, хотя, оказывается, такое прозвище, отдававшее смесью иронии с уважением, имело довольно распространённое хождение.

Власти тоже сделали свой скромный подарок, наградив четвёртым орденом Ленина, но А.И., не имевший разве что «Знака Почёта», давно уже был равнодушен и к орденам, и к медалям.

Привлекательным для него оставались разве только звание Героя Социалистического Труда или лауреата Ленинской премии, которые как бы подтянули оценку заслуг всех электронщиков до уровня других отраслей, почти сплошь возглавлявшихся Героями. Однако руководство Оборонного отдела ЦК, пока его возглавлял И.Д. Сербин, старалось этому воспрепятствовать.

Как руководитель А.И. вырос в годы, когда вмешательство аппарата ЦК в дела промышленности практически не было, да и сам этот аппарат был слаб и малочислен. Достаточно вспомнить, что одним из пунктов обвинения Берии было принижение роли ЦК, область деятельности которому он предлагал роль ограничить вопросами идеологии и кадров. Резкое увеличение численности и влиятельности партийного аппарата началось после разгрома в 1957 году «антипартийной группы» Молотова,

Маленкова и Кагановича и по времени примерно совпадает с созданием совнархозов. После снятия Хрущёва и разделения постов Первого секретаря ЦК и Председателя Совмина совнархозы были ликвидированы, но партийный аппарат не только не ослаб, а превратился в мощнейшую параллельную властную структуру, которая пыталась всем руководить, не неся ни за что ответственности.

А.И. такие дополнительные начальники были не нужны, тем более, что в 1966 году на XXIII съезде КПСС его избрали членом ЦК, и смиряться перед ними он не собирался. В силу своего характера министр электронной промышленности СССР вёл себя слишком независимо и в вопросах организации работы отрасли, и в кадровой политике, да и на язык был несдержан.

Звонит ему, например, заместитель Сербина Зорин:

- Мы в ЦК решили...

- Кто это вы? ЦК это мы, его члены, а вы - аппарат!

Когда-то между А.И. и Сербиным пробежала кошка; вредный характер последнего отмечают все, кто с ним сталкивался, у первого характер тоже исключал возможность идти на поклон, а подыскать в деятельности А.И. недостатки или упущения было проще простого - любители пожаловаться на отставание элементной базы всегда были под рукой.

Доносы на А.И. писали многие. Читатель, надеюсь, помнит, как его вызывали на Лубянку, как писала в «Правде» М. Шагинян. Это продолжалось и теперь, когда он стал министром. Если бы доносы писали только смежники, это было бы полбеды, - гораздо хуже было то, что писали вроде бы свои. Еще в шестьдесят четвёртом году Ф.Г. Старос, обиженный, что не стал Генеральным директором Научного Центра вместе со своим заместителем И. Бергом написал Хрущёву о том, как его «затирают» в ГКЭТ. Хрущёва в этот момент сняли, бумагу переслали А.И., но он, ценя деловые качества Староса и понимая его наивность в отношении советской действительности, ограничился лёгкой воспитательной работой. Ни о каком преследовании, как это иногда любят сегодня расписывать, и речи не было.

Наоборот, А.И. защищал начальника КБ-2 от недоброжелательного отношения со стороны Г.В. Романова, первого секретаря Ленинградского обком, для которого вся научная деятельность КБ-2 меркла перед мнимыми и действительными кадровыми грехами Староса, хотя истинной подоплёкой конечно же была поддержка ставшего опальным Хрущёва. Только благодаря мощному сопротивлению министра, Старос остался на своём посту. Ему были предоставлены все возможности для того, чтобы довести до конца свои работы, и он в конечном итоге создал на основе своей УМ-1 боевую информационно-управляющую систему (БИУС) «Узел» для дизельных подводных лодок проектов 641Б и 877, был удостоен звания лауреата Государственной премии. Не сразу, но Старос всё это понял, и когда был уже сотрудником Дальневосточного отделения АН

СССР, слал А.И. из Владивостока собственноручно нарисованные, написанные на английском языке поздравления с Новым годом.

Еще один случай крупных неприятностей А.И. связан с одним из ведущих и много знающих разработчиков СВЧ-приборов А.П. Федосеевым. Его имя, несмотря на закрытость тематики, было известно в научных кругах, фигурировало в энциклопедиях. Был он, что называется, не выездной и в 1972 году обратился к министру с просьбой разрешить ему загранкомандировку.

А.И. была свойственна чуткость к людям и их заботам. С просьбами личного характера к нему обращалось очень много людей: и родственники, и знакомые, и бывшие сослуживцы, и, естественно, работники отрасли. Несмотря на то, что он зачастую уставал от этих просьб, зная, что далеко не всегда мог существенно помочь, поскольку чаще всего речь шла о жилье, он старался людям не отказывать и попытаться сделать всё, что было в его силах. Тем более было приятно, когда приходило вот такое, например, письмо:

«Многоуважаемый Александр Иванович!

Нет человеческих сил передать Вам свою огромную благодарность за Ваше чуткое отношение к решению моего вопроса.

Я обратился к Вам, когда Вы посетили наше предприятие в городе Зеленограде. Мне было не совсем удобно, так как я был в рабочей спецовке, но несмотря на это Вы внимательно выслушали меня и обещали помочь в моей просьбе.

Теперь о себе. Я служил в погран. войсках. Был случай, когда на моём участке перешёл границу нарушитель. Я получил боевой приказ: в зимнее время преследовать нарушителя, будучи одетым в тёплую одежду, мне было не успеть за нарушителем, я принял решение: снял с себя всё тёплое, и в одних носках, в гимнастёрке и брюках по снегу догнал и задержал нарушителя, за что получил благодарность командования военного округа.

После чего меня забрали в военный госпиталь, где, пролежав 3 месяца, поправив немного своё здоровье, был демобилизован из погран. войск и вернулся в Москву. Кроме всего описанного до болезни был спортсменом, защищал честь Родины в некоторых странах народной демократии, президенты этих стран принимали нашу спортивную делегацию и выражали удовлетворение нашим успехам. Я пишу Вам об этом для того, чтобы Вы знали, что принятое Вами решение не ошибочное. Я хочу заверить Вас, что ещё больше приложу сил и старания, чтобы в лице всего коллектива оправдать Ваше доверие. Я и моя семья относим Вашу простоту и чуткость к высоким идеям ленинского стиля в работе.

В заключение ещё раз просим всей семьёй принять нашу семейную признательность. Хотим поздравить с 51 годовщиной Великой Октябрьской Социалистической Революции Вас, Александр Иванович, Вашу супругу, Ваших детей преданных ленинской партии. Всегда и всю жизнь будем помнить всей семьёй о преданном и чутком ленинце -

министре электронной промышленности товарище Шокине Александре Ивановиче.

Слесарь завода «Пьезоэлемент»

Сазонов Валерий Васильевич

Жена Сазонова Алевтина Фёдоровна

Дочь Сазонова Марина Валерьевна

26 октября 1968 г.»

Скорее всего, речь здесь тоже шла о типичном случае квартиры. Неудивительным было, что А.И. заговорил с человеком в рабочей спецовке - он всегда так делал при посещении предприятий. Неудивительно и то, что он постарался помочь человеку и помог. Неудивительно также, что человек оказался порядочным и заслуженным, гордым за свою биографию - большинство людей именно такие. Пожалуй, самым удивительным в этом письме мне показалось, что рядовой пограничник тех лет прекрасно знал, каким образом лучше всего выполнить свой долг при преследовании нарушителя. Сегодня даже не все генералы спецслужб это знают.

И к доктору технических наук Федосееву А.И. проявил такую же чуткость. Федосеев был одним из главных разработчиков магнетронов, выпускавшихся в большом количестве на разных заводах и шедшими на комплектацию наземных и бортовых радиолокационных станций. Он работал на «Светлане», в Новосибирске, во Фрязино, а последнее время возглавлял коллектив из пятисот человек в новом НИИ на юго-западе Москвы (НИИ «Титан»).

Федосееву очень нужно было выехать за границу. Вот как он сам об этом рассказывает в недавнем интервью «Огоньку»:

«<...> И тогда я написал письмо министру электротехнической <так в тексте, правильно, конечно, «электронной»> промышленности Александру Ивановичу Шокину. Я знал его ещё тогда, когда он был безвестным инженером. И он считал, что знал меня. Во всяком случае, после моего письма, в котором я описал все свои злоключения с несостоявшимися поездками, он сразу принял меры. Меня срочно вызвали в иностранный отдел министерства и сказали, что я, буквально через неделю, в составе советской делегации вылетаю в Париж на международную авиационную выставку. Шокин снял кого-то из делегации и поставил меня».

Он был уже не молод - 61 год, в Москве у него оставались жена, сын двадцати семи лет и дочь. Разрешая ему командировку за границу, министр и это обстоятельство, наверное, принимал во внимание.

А оказалось, что уже лет десять Федосеев жил идеей сбежать на Запад, скрывая это абсолютно от всех, едва ли не от себя самого. На шестой день пребывания в Париже, он, оказавшись на несколько минут один, сбежал от своего компаньона и начальника И.Т. Якименко (начальника 1-го главного управления МЭП, ведавшего вакуумной СВЧ-

техникой) направился в посольство Англии.

Последствия были очень серьёзные, поскольку предатель был осведомлён о «святая святых» - рабочих частотах радиолокационной техники, систем государственного опознавания и многих других совершенно секретных вещах. Для непосвящённых сообщу, что, например, направлявшиеся во Вьетнам, или арабские страны системы ПВО, отличались от применяемых в советских войсках даже диапазоном излучаемых радиоволн. На складах вооружённых сил лежали под бдительной охраной магнетроны военного времени, которые в случае начала войны устанавливаются в радиолокационных станциях. После побега Федосеева их нужно было заменять и перенастраивать и работа эта заняла многие годы. Была также изменена так называемая дислокация многих оборонных предприятий, то есть заменены их открытые и закрытые (номера почтовых ящиков) наименования.

Министру за человечность и доверчивость досталось, хотя на него свалили и чужие грехи, ведь конечной решающей инстанцией был аппарат ЦК. Во множестве случаев, когда министр давал разрешение на выезд осведомлённых сотрудников, в ЦК накладывали запрет, но Федосеев с давних пор ходил у них в любимчиках. Его поддерживали и материально (уже в сорок восьмом году по личному распоряжению Сталина он стал получать персональную зарплату - пять тысяч рублей, больше, чем директор предприятия, на котором он работал, и больше А.И.), и морально (он стал лауреатом Ленинской премии, кавалером орденов Ленина, Трудового Красного Знамени и т.д.). Совсем незадолго до поездки Федосееву по представлению А.И. было присвоено звание Героя Социалистического труда, и награду он уже получил, но по рассказам очевидцев не надел даже при вручении...

А.И. понимал всю тяжесть последствий случившегося и не снимал с себя ответственности, но не собирался и соглашаться с огульными обвинениями только в свой адрес. Он считал, что человеку в душу не влезешь. Что он должен был заподозрить в человеке, имевшем немало научных и производственных достижений, если и в ЦК, и в КГБ, со всем его аппаратом и возможностями тоже ничего против Федосеева не имели? Самым обидным было для А.И. то, что воспитывал министра электронной промышленности вовсе не его прямой начальник Косыгин, и даже не Устинов, а занимавшийся идеологическими вопросами секретарь ЦК КПСС П.Н. Демичев. Какое моральное право он имел учить человека, уже сорок лет отдававшего всего себя укреплению обороноспособности государства? Когда Демичев был назначен к своей партийной должности ещё и на должность Министра культуры (тоже не ахти какая ответственность, но всё же более конкретная), и у него один за другим и одна за другой стали оставаться за рубежом звезды оперы и балета то из Большого театра, то из Кировского, А.И. не мог отказать себе в некоторых саркастических комментариях об ответственности Демичева за своих подчинённых, вспоминая его прежние нотации.

В незримой борьбе с аппаратом ЦК за самостоятельную политику,

особенно кадровую, этот эпизод сыграл против А.И., но он не опускал руки, стараясь, если не получалось с руководителями, наладить отношения с исполнителями и сделать их своими сторонниками. Одним из эффективных способов укрепления позиций было делегирование своих людей, и такая работа велась постоянно. Результаты появились далеко не сразу, с потерями в карьере для некоторых людей, но появились. Сколь бы ни было злосчастным происшествие с Федосеевым, но работу электронной промышленности остановить оно не могло, и как бы тяжело ни переживал ЧП А.И., но, вопреки информации «Огонька», инфаркта у него от этого слава Богу не было, и прожил он ещё целых пятнадцать лет.

В октябре 1970 года в связи с обострившейся болезнью была удовлетворена просьба об уходе заместителя министра Ф.В. Лукина, директора Научного Центра. В Зеленограде его преемником стал опытный разработчик аппаратуры, тоже бывший главный инженер КБ-1, кандидат технических наук и генерал-майор А.В. Пивоваров. Несколько позже ушёл из министерства первый заместитель А.И. К.И. Михайлов.

Такие вот среди заместителей образовались вакансии. А.И., вступившему в седьмой десяток лет жизни, всерьёз нужно было искать себе преемников. Вместо Михайлова первым заместителем министра стал В.Г. Колесников, генеральный директор воронежской «Электроники». Теперь у А.И. было два молодых - чуть-чуть за сорок, - перспективных заместителя. Вторым в этой паре был С.В. Ильюшин, пришедший в заместители министра ещё в 1965 году с должности Генерального директора МЭЛЗа. После некоторых колебаний, кого из них сделать первым заместителем, А.И. предпочёл Илюшина, но в ЦК выбрали Колесникова, по-видимому, учитывая перспективность микроэлектроники, которой тот занимался. А.И. очень тепло относился к своим молодым заместителям, старался поддержать их как только мог. Среди этих действий был даже специальный приём на даче в Петрово-Дальнем. Произошло это в 1972 году.

А.И. был не только членом ЦК, но и депутатом Верховного Совета СССР. Депутатская деятельность помогала ему лучше узнать жизнь людей, их нужды. После того, как он пробыл один созыв депутатом Совета Национальностей от Белоруссии, ему было предложено баллотироваться в Совет Союза по Шяуляйскому избирательному округу Литовской ССР, и жители Литвы не один раз впоследствии удостаивали его доверия быть их депутатом в Верховном Совете СССР. Эта работа сблизила его с Литвой и особенно с шяуляйцами.

Электронная промышленность была самой молодой отраслью республики, но здесь тоже производили изделия, требующие высокой культуры производства и высокой квалификации рабочих и специалистов: интегральные микросхемы на заводе «Нуклон» в Шяуляе, черно-белые и цветные кинескопы на заводе «Экранас» в Паневежисе, специальное технологическое оборудование и другие изделия. Завод радиокомпонентов в Вильнюсе был практически единственным в стране, производившим отклоняющие системы для всех типов телевизоров, имел

хороший экспорт этих изделий за рубеж. Заводы электронной промышленности в Литве выпускали заодно товары народного потребления, продукцию для сельского хозяйства.

Занимаясь государственными делами в Москве, он не имел возможности постоянно вести приём своих избирателей. Знать чем они живут, что их заботит, помогали письма, которые присылали избиратели из Акмянского, Ионишкского, Мажелейкского, Телбшяйского, Шяуляйского районов, города Шяуляй. Вся поступающая корреспонденция, устные обращения и общественного, и личного характера, как от коллективов предприятий, учреждений, хозяйств, так и отдельных граждан регистрировались в специальной книге. Ни одно письмо, ни одно устное обращение не оставались без внимания и в графе «исполнение» в подавляющем большинстве случаев лаконично отмечалось: «Удовлетворено», «Выполнено». Девяносто два процента обращений от коллективов и шестьдесят семь - от отдельных избирателей удалось решить положительно. Правда, не всё удавалось решить сразу, да и не все просьбы были обоснованными. Но во всех случаях давался быстрый, обстоятельный и аргументированный ответ.

Избиратели писали своему депутату о разном, но всегда с доверием. Поначалу преобладали обращения личного порядка, касавшиеся в основном вопросов жилья. Однако с годами, как отмечал А.И., всё больше становилось писем, в том числе коллективных, поднимавших вопросы общественного характера. Здесь были предложения и советы, замечания и просьбы, направленные на лучшее решение экономических, производственных и социальных задач трудовых коллективов, районов и городов, их жителей. Затрагивались вопросы деятельности предприятий электронной промышленности Литвы, совершенствования работы городского хозяйства и учреждений здравоохранения, культуры, особенно на селе.

Перепиской дело, конечно, не ограничивалось. Для встреч с избирателями и отчёта о выполнении их наказов А.И. регулярно выезжал в Литву. Однажды на встрече с избирателями в Шяуляе пошёл разговор о плохой материальной базе городского здравоохранения. Как депутат, он поставил этот вопрос перед правительством страны, были выделены необходимые средства и к восемьдесят первому году в Шяуляе начала действовать новая республиканская больница на 240 коек. Но А.И. этим не ограничился. Благодаря его настойчивости и вниманию к запросам людей на различных предприятиях страны были размещены заказы на изготовление необходимого оборудования для лечебных учреждений Шяуляя. Не исключено, что значительная часть этой аппаратуры до сих пор служит охране здоровья населения Литвы.

Группа рабочих трикотажной фабрики «Вярпстас» написала, что их предприятию крайне необходим арочный склад, и просила оказать содействие в его приобретении. Склад фабрике «Вярпстас» был поставлен в кратчайшие сроки.

В некоторых хозяйствах Акмянского района в разгар кампании

создались трудности с уборочной техникой. Об этом они сообщили своему депутату. После проверки, показавшей обоснованность просьбы, помощь механизаторам была оказана. Они получили комплекты самоходных кормоуборочных машин и пресс-подборщики.

Из Ионишкаса написали о затянувшемся строительстве городской котельной. И здесь, изучив положение дел, А.И. счёл необходимым выйти с ходатайством в соответствующее союзное ведомство, в результате чего на долевое участие в реконструкции котельной было выделено 140 тысяч рублей.

Рабочие одного из цехов завода «Нуклон», подчинявшегося НПО «Научный центр», написали о недостатках в их цехе и на заводе в целом. Тут уже нужно было выступать не только, как депутату, но и как министру. А.И. лично разбирал эту жалобу - положение поправилось.

Подобных случаев были десятки. Писать о том, с каким чувством ответственности воспринимал А.И. свои депутатские обязанности, и сколь много было сделано им для развития Литвы, можно долго. В том, чтобы выполнять волю избирателей, их наказы, всегда быть в курсе их проблем, он тоже видел свой долг. И избиратели тоже это видели и отвечали поддержкой на выборах. Конечно, о том, что кого-то из кандидатов могут не выбрать тогда речи не было, но отрицательные голоса были всегда, а уж тем более в Литве, и по их числу можно было судить о рейтинге депутатов. У А.И. этих голосов всегда было меньше. Однажды на предвыборной встрече с избирателями, встал немолодой уже литовец, который, обратившись к залу, сказал, что состоял в «лесных братьях», боролся с Советской Властью, за это отбыл срок, но за такого кандидата пойдёт голосовать только «за»!

Да, А.И. старался для своих избирателей, но возвращаясь из поездок по Литве или другим союзным республикам, А.И. не мог не отмечать с обидой, какие большие средства из союзного бюджета выделяются на благоустройство их столиц, других городов, как это контрастировало с российскими областями и их центрами. В Шяуляе, например, уже в 1977 году, центральная улица была превращена в пешеходную зону с шикарными магазинами на манер западноевропейских городов. Такого ещё не было ни в Риге, ни в Таллинне, не говоря уж про Москву с Ленинградом. А ведь ещё за десять лет до этого Литва оставалась самой отсталой из прибалтийских республик.

Иностранные дела

По мере усиления электронной промышленности СССР начали развиваться и укрепляться её связи с аналогичными отраслями промышленности стран социалистического содружества. Развитию электроники в некоторых из них уделялось большое внимание, и в 1964 при СЭВ была создана постоянная комиссия по радиопромышленности, координирующая деятельность специалистов социалистических стран в области радиотехники и электроники. За советское влияние подчас

приходилось вести борьбу, поскольку в странах Запада в отношении СССР и стран СЭВ проводилась совершенно разная политика. Если для Советского Союза действовало строгое запрещение на поставку всего мало-мальски серьёзного из оборудования и даже образцов микросхем (доходило до того, что даже игрушки с электронным управлением были запрещены для продажи), то для многих других социалистических стран строгости были куда меньше. Это обстоятельство использовалось с нашей стороны самым активным образом для перекупки или изучения образцов передовой техники. Иногда западные поставщики пытались проконтролировать наличие оборудования, поставляя его без какой-либо документации с обещаниями проводить любой ремонт на месте силами фирмы-поставщика. В этом случае, если образцы представляли интерес, наши специалисты были вынуждены изучать их самым тщательным образом на месте, фотографируя, снимая размеры, изучая автоматику и т.д.

С нашей стороны тоже действовали многие ограничения на контакты с иностранцами, вызванные секретностью. В годы существования ГКЭТ они действовали сильнее, поскольку деятельность в области НИОКР, а комитет занимался именно ею, всегда считается наиболее закрытой.

Тем не менее, даже в годы МРТП, а затем ГКРЭ среди забот первого заместителя председателя ГКРЭ много времени требовало всё увеличивавшееся сотрудничество со странами народной демократии, как их тогда называли. О Венгрии рассказ уже был, но самым важным партнёром в пятидесятые годы был Китай, где строились телецентры и заводы электровакуумной промышленности, куда в кратчайшие сроки передавалась новейшая документация на радиолокационную аппаратуру, телевизоры, и т.д., и совершались многие другие дела, подпадавшие под понятие «братская помощь». Самому А.И. съездить в Китай не пришлось, но у коллег из Министерства машиностроения КНР, посольства и торгпредства великой страны в Москве он пользовался большим уважением.

Зная об астме А.И., они постарались помочь средствами традиционной китайской медицины. Хорошо помню присланные ими коробочки с серыми шариками, под оболочкой которых находились препараты из тибетских трав. Это лекарство принесло А.И. известное облегчение, но, увы, не вылечило. Часть коробочек он отдал одному из шофёров Саше, десятилетний сын которого страдал бронхиальной астмой так, что не мог учиться в школе. На молодой организм китайский препарат оказал воистину чудесное действие к общей радости и больного, и его родителей, и А.И.. Однако вскоре отношения с Китаем начали ухудшаться и контакты сворачиваться. Может быть, если бы не политические обстоятельства, китайская медицина смогла бы оказать здоровью А.И. более действенную помощь, а вот советская помощь китайской электронике сыграла огромную роль для развития этой страны.

После перехода под управление МЭП промышленных предприятий и продвижения советской электроники в область товаров народного

потребления взаимодействие со странами СЭВ стало развиваться более интенсивно. Сначала работой по сотрудничеству занималось Управление внешних сношений МЭП, возглавлявшееся А.Ф. Герасимовым, но впоследствии за ним был оставлен в основном протокол, а ведением внешнеэкономических связей стало заниматься специально организованное Всесоюзное объединение «Электронзагранпоставка». Среди его главных задач было снабжение производства некоторыми материалами, отечественное производство которых либо отсутствовало вовсе, либо не удовлетворяло в ответственных случаях по качеству.

Завеса секретности долгое время создавала впечатление у зарубежных партнёров о полной неразвитости советской электронной промышленности. Чтобы разрушить это впечатление руководством страны было решено показать кое-что гостям XXIII съезда КПСС. Во время работы съезда А.И. было поручено продемонстрировать успехи советской электроники некоторым иностранным гостям - так на заводе «Эмитрон» побывал Т. Живков. Вскоре А.И. приехал туда же вместе с министром электроники и электротехники ГДР О. Штегером. В апреле 1969 года во время проведения XXIII специальной сессии СЭВ МЭП принимал румынского лидера Н. Чаушеску.

Два года спустя сочли возможным и целесообразным показывать зарубежным политикам Зеленоград. В апреле 1971 года А.И. приехал в Научный центр с тем же Н. Чаушеску, занимавшим, как известно, особую позицию и в СЭВе и в Варшавском договоре. Тогда же вместе с Л.В. Смирновым А.И. принимал в Зеленограде лидера Болгарии Т. Живкова. В сентябре 1972 года в Научном Центре побывал Ю. Цеденбал - глава Монголии.

Советский Союз готовился впервые принимать президента США. До А.И. по дипломатически каналам и через директора Института США и Канады Г.А. Арбатова стало известно, что Р. Никсон во время пребывания в СССР хотел бы познакомиться с достижениями советской промышленности в области самых высоких технологий. Разработка и согласование этой части программы визита была поручена советнику президента Чарльзу Спенсеру Торнтону (Thornton) - одному из «некоронованных королей Америки», описанных в известной книге В. Зорина, директору известной фирмы Litton Industries. Примерно за месяц до визита Никсона Торнтон прибыл в СССР с заданием познакомиться с руководителями судостроительной, радио- и электронной промышленности. Прибыл через Швецию в Ленинград, где его встретили и сделали экскурсию по «Светлане». На гостя произвёл сильное впечатление цех по производству мощных генераторных ламп, представленных как изделия для космоса. Торнтон с сожалением отметил, что фирма Litton Industries не имеет возможности проводить столь тщательные испытания изделий для космоса, на что принимавший его по заданию А.И. Пролейко сдержанно предположил, что по-видимому и это сказывается на относительной скромности американских успехов в космосе.

В Москве А.И. встретился с Торнтоном и сопровождавшим его охранником. С нашей стороны были помимо министра Арбатов с переводчицей, испытавшей сильные затруднения с переводом специфичной электронной терминологии и Пролейко. Гость подробно поделился впечатлениями от увиденного на «Светлане», а потом перешёл к своему заданию от президента - подарить А.Н. Косыгину бытовую печь СВЧ. А.И., не подав вида, сказал, что подарить конечно можно, но ничего удивительного здесь для Косыгина не будет, так как у нас в стране такие печи давно используются, и даже здесь, в столовой министерства, есть такая печь. Торнтон не поверил! И пришлось его отвести к этой печи, правда не в столовую, а в «спецбуфет» для начальства, и печь это была конечно огромная, профессиональная, а не бытовая, но и это было удивительным для гостя из Америки. А когда его угостили блинчиками с мясом, разогретыми в этой печи то он совсем пришёл в восторг (если не от печки, то уж от блинчиков точно), и попросил записать рецепт приготовления, чтобы снабжать блинчиками все печи, которые он поставлял на пассажирские самолёты.

Внешнеполитические результаты от предыдущих посещений предприятий электронной промышленности зарубежными лидерами были расценены достаточно высоко, и в программу официального визита в СССР президента США Р. Никсона включили поездку в зеленоградский Центр. Подготовка в городе была весьма серьёзной и не сводилась только к вычищению улиц и предприятий. Американская сторона предъявляла высокие требования к безопасности президента и в городе были выполнены соответствующие подготовительные мероприятия, в том числе срочно соорудили посадочную площадку для вертолёта, на котором в случае чего можно было бы эвакуироваться. В городе побывали служащие президентской охраны, а заодно наверняка и других американских спецслужб, но сам президент Никсон, поглощённый переговорами с Л.И. Брежневым, в Зеленоград так и не приехал. Посол США в Москве позднее прислал письмо

«Его Превосходительству Г-ну А. Шокину,

Министру Электронной Промышленности»

Посольство Соединенных Штатов Америки

Москва, СССР 24 июля 1972 г.

Уважаемый Г-н Министр!

Президент Никсон просил передать Вам, что он сожалеет о том, что, из-за слишком сжатого графика его пребывания в Москве, он не смог посетить г. Зеленоград, как это предварительно было предусмотрено.

Я надеюсь, что Вы выразите благодарность Г-на Президента Директору ин-та по Науке и Технике и другим лицам, которые затратили своё время и готовились к предполагаемому визиту Г-на Президента.

С наилучшими пожеланиями,

Искренне Ваш

Джекоб Д. Бим

Посол США»

Во время визита А.И. вновь, как со старым знакомым, встретился с Торнтоном и даже единственный раз в своей жизни посетил приём в резиденции американского посла. 29 мая 1972 года А.И. присутствовал в Кремле на церемонии подписания Л.И. Брежневым и Р. Никсоном «Основ взаимоотношений между СССР и США». Фотография этого события с правительством в полном составе на заднем плане была опубликована во всех газетах и в журнале «Огонёк». Высокое качество печати в «Огоньке» позволяло разобрать все лица. Когда через год мне довелось быть представленным бывшему Председателю Совета Министров Н.А. Булганину то, узнав, кто я такой, ветеран сказал: «Да, видел я Шокина на фотографии в «Огоньке», приятно было увидеть много знакомых лиц. Всё это люди нашей школы, наши ученики».

Когда я сказал ему, что отец отдыхает недалеко, на Пицунде, на даче 4-го главного управления Грузии (разговор был в Сочи, в сентябре), Николай Александрович начал вспоминать, как в старые годы он ловил в тех местах рыбу, когда они собирались на даче у Хозяина. «Большого Хозяина, а не нынешнего, пояснил он с несколько брезгливым выражением лица. Был он грузен, двигался медленно, поддерживаемый под руку медсестрой, и выглядел дряхлее своего возраста, но память его и сознание были в полном порядке.

В последующие годы много иностранных лидеров приезжали в Зеленоград, и одним из наиболее ярких был визит Фиделя Кастро в 1981 году во время работы XXV съезда КПСС. С этим связан курьёзный случай: на другой день в газетах впервые в практике приезда в Зеленоград зарубежных гостей было опубликовано сообщение о том, что кубинский лидер посетил Научный центр электронной промышленности в Зеленограде. Тем самым по канонам режима секретности в сообщении было раскрыто сразу несколько сведений, не подлежащих публикации в открытой переписке: наличие в стране Научного центра электроники, его принадлежность Министерству электронной промышленности СССР, а также то, что он расположен в Зеленограде. То, что помимо иностранцев из дружественных стран, там уже много лет назад совершенно официально побывали сотрудники американских спецслужб, в расчёт не принималось, и в определённых кругах попытались раздуть скандал. Поиски виновных, однако, прекратились так же быстро, как и начались. Выяснилось, что МЭП к публикации вообще не имеет отношения, про истинных причастных решили, что связываться с ними будет себе дороже, и дело спустили на тормозах.

Но вернёмся к внешнеэкономическому и научно-техническому сотрудничеству. Для развития связей А.И. после довольно длительного перерыва снова стали направлять за рубеж. Именно направлять, поскольку сам он неоднократно произносил дома: «Осыпь меня золотом, чтобы я ещё раз куда за границу поехал». По молодости лет для меня это было тогда абсолютно непонятно, но он говорил совершенно искренне.

Официоза А.И. не любил, но не любил и праздного времяпрепровождения, поэтому программы его поездок были до предела насыщены посещениями предприятий и встречами с деловыми партнёрами.

Одна из первых командировок А.И. в качестве Министра электронной промышленности состоялась в ноябре 1968 года в Польшу. Он посетил завод электронных ламп и ряд других, а в мае следующего года принимал своего польского коллегу Т. Вжащика в Москве. Пан Вжащик ещё не раз бывал в Москве, а в 1972 году и в Зеленограде. Карьера его и многих других партнёров МЭПа в Польше довольно печально закончилась в восьмидесятом году после известных событий.

Человек с широким кругозором и принципиально государственным подходом ко всем вопросам, А.И. старался предупредить своих зарубежных коллег от неверных шагов. К сожалению, те не очень-то прислушивались к подобным предупреждениям. Политика Запада в отношении соцстран сводилась к предоставлению дешёвого связанного кредита на закупку оборудования, или даже целых заводов для выпуска той или иной радиоэлектронной продукции с обязательствами брать её в качестве оплаты. Впоследствии под различными предлогами (главным образом ссылаясь на качество продукции) западные партнёры от этих обязательств отказывались, после чего взоры руководителей соцстран, оказывавшихся один за другим в долговой яме, обращались на восток с требованиями к СССР покупать эту продукцию. Так было в Польше, где было развёрнуто производство целой гаммы бытовой аппаратуры по лицензии фирмы «Grundig», так было в Болгарии, где купили в кредит производство микрокалькуляторов, а потом не знали куда их деть - партнёры, продавшие конструкцию и производственную линию, отказались брать их ввиду отсутствия возможности питания от сети - как будто они не знали об этом недостатке собственного изделия раньше! От советской же электроники поляки получили лицензии на производство транзисторов (1970 г.) и интегральных схем К155-й серии (1972 г.) с оборудованием, дававшим возможность вести производство по полному циклу, т.е. начиная с изготовления кристалла. Эти приёмы использовались, конечно, не только в электронной промышленности, загоняя должников во всё более глубокую зависимость. Единственным, кто смог разорвать удавку долгов путём жёсткой экономии и введения сугубо спартанских условий жизни для населения, стал Н. Чаушеску. За что и поплатился - жизнью!

Для советской электроники сотрудничество со странами социалистического содружества свои плоды давало, особенно в области спецтехнологического оборудования. В Венгрии разработали и начали выпускать хорошие измерительные комплексы для контроля параметров микросхем, в Чехословакии - установки электроннолучевой литографии и контрольно-испытательное оборудование. Наиболее развитой, с полным производственным циклом микроэлектроники, была электронная промышленность ГДР. Сотрудничеству с этой страной А.И. уделял много внимания. В 1974 году он объехал едва ли не все предприятия восточногерманской электронной промышленности. Неоднократно бывал

у руководителей ГДР, сам принимал в Москве и Зеленограде министра электротехники и электроники Штегера, да и самого Хоннекера. Немецкие товарищи высоко оценивали его усилия.

Сотрудничество велось также на уровне предприятий. Так, НИИ «Пульсар» вёл программу по созданию фотолитографического оборудования со знаменитой фирмой «Карл Цейсс, Иена», которой сегодня, к сожалению, больше не существует. В результате, создаваемая буквально на пустом месте отечественная полупроводниковая промышленность, к 1973 году получила остро необходимые ей автоматические координатографы, установки совмещения и экспонирования, координатографы и микроскопы. До сих пор почти половину парка оптико-механического оборудования нашей электронной промышленности составляет продукция фирмы «Карл Цейс Йена», Надо отметить, что если для экспонирования полупроводниковых пластин через фотошаблоны применялось главным образом отечественное оптико-механическое оборудование, то для изготовления самих фотошаблонов на наших предприятиях применялись в основном немецкое.

Помимо оборудования сотрудничество с ГДР шло по разработкам электронных приборов. Например, НИИ «Дельта» сотрудничал с полупроводниковым комбинатом во Франкфурте-на-Одере в области интегральных схем для радио- и телевизионной техники. Это сотрудничество было построено таким образом, что сначала интегральные схемы западных фирм (чаще всего), пользуясь своими формальными и неформальными связями, воспроизводили партнёры из ГДР, а потом уже их советские коллеги. Когда наши разработки опаздывали, или заводы не справлялись с программой выпуска, недостающее количество микросхем для поставки телевизионным заводам закупали в ГДР, причём отвечал за эти поставки Минэлектронпром.

Развитию электронной промышленности в ГДР способствовали партнёры из ФРГ, стараясь уменьшить влияние Советского Союза. Когда же произошло объединение Германии, то электронная промышленность Востока под предлогами не конкурентоспособности в несколько месяцев была буквально уничтожена. Шаг этот был более политический, на самом деле сгоряча предпринятый как раз из опасения получить лишних конкурентов, и впоследствии, по доходящим слухам, о нём пожалели.

Едва ли не самую большую активность в сотрудничестве с СССР в области электроники проявляли болгары. В Болгарии А.И. бывал много раз, и всегда его принимали на высшем государственном уровне. Многократно он встречался с Тодором Живковым, который обсуждал с ним не только вопросы развития электроники, но и делился своими трудностями, такими как македонская или турецкая проблема. Но основным партнёром А.И. в Болгарии долгие годы был кандидат в члены политбюро заместитель председателя Совета Министров профессор Иван Попов. Он часто бывал в Москве, иногда со своей супругой Магдой, - немкой по происхождению.

В этих случаях в дипломатию приходилось включаться Серафиме Яковлевне. Руководители Болгарии не всегда были довольны деятельностью профессора Попова, приведшей к определённому кризису сбыта радиоэлектронные предприятия страны - тем выше была его активность по отношению к сотрудничеству с МЭП СССР.

При таких обстоятельствах неудивительно, что в 1966 году А.И. впервые в жизни решил провести отпуск за границей именно в Болгарии. В августе с женой и сыном он отправился в Варну, где несмотря на роскошные условия в правительственном санатории, расположенном на берегу моря, глава семьи почувствовал себя плохо из-за высокой влажности. Болгарские товарищи старались из всех сил, чтобы отдых не пошёл насмарку. А.И. было предложено переехать в Нареченские Бани в Родопах, где горный воздух и минеральная вода считались целебными для лёгочников.

Предстояло проделать путь в пятьсот километров через всю Болгарию с востока на запад с пересечением Шипкинского перевала через такие достопримечательные места, как Тырново, Пловдив и Габрово. Выехав из Варны рано утром, к Родопам подъехали уже под вечер. В горах быстро темнело, дорога шла по ущелью вдоль горной реки. Частично шоссе уже было реконструировано, но во многих местах ещё шли работы. Солдаты стройбата, рвавшие скалы и укладывавшие щебёнку из чистого мрамора, приветствовали «чайку» А.И. возгласами «Само «Славия»!» или «Само «Спартак»!» выражая свои болельщицкие пристрастия и поднимая вверх руку со сжатым кулаком. Все они были вооружены штатными ножами на поясе.

По пути следования была предусмотрена остановка в Бачковском монастыре, где русских «братушек» принял настоятель. Разговор с ним проходил под угощение совершенно зверской сливовой ракией, произведённой монахами. Настоятель рассказал об истории монастыря, в честь какого святого он был создан и т.д. А.И. вёл с ним беседу со всей серьёзностью правоверного христианина и демонстрировал полную заинтересованность. Услышав ответ о святом, тут же задал вопрос о чудесах, им сотворённых, и настоятель несколько нудновато рассказал гостям о чудесах. Наконец беседа закончилась, и путь продолжился.

Где-то часов в одиннадцать вечера, в абсолютной темноте, разрываемой светом фар, приехали на место в небольшой, мест на двадцать, дом отдыха, удалённый от собственно Нареченских Бань на несколько километров вверх по горной дороге. Несмотря на прекрасный ужин, настроение путников после утомительной дороги и первых впечатлений от места было подавленное, а разразившаяся ночью страшная гроза, когда молнии сверкали непрерывно, а раскаты грома, отражаемые горами, были просто оглушительными, настроения тоже не прибавила.

Зато утром, когда засияло солнышко, и открылся чудесный горный пейзаж, всё показалось уже не таким мрачным и безысходным, как накануне, тем более, что болгары старались скрасить отдых важного

гостя как только могли. Специально для А.И. были из Софии были присланы повар и кондитер. Дом отдыха, стоявший пустым, стал наполняться отдыхающими, срочно сорванными из других мест, где они намеревались провести свой отпуск.

Директор заведения - молодой парень из шофёров болгарской «девятки» по имени Митко - проходил испытательный срок и выкладывался изо всех сил. Его красавица-жена по имени Ваня работала официанткой. Эта пара вместе со сторожем, которого звали Бай-Косто и доктором Павловым составляли вместе с прикомандированными поваром и кондитером весь персонал. Митко был и за шофёра, и за снабженца, и за киномеханика.

Никакого серьёзного лечения там, конечно, быть не могло, но А.И. действительно почувствовал себя лучше. Что касается времяпрепровождения в Нареченских Банях, то наиболее запомнившимся, был выезд ещё дальше к греческой границе в Помпорово, где для высокого советского гостя был устроен «агнешко», то есть пикник с приготовлением на вертеле молочного ягнёнка. Несчастного накануне привезли живым, и Бай-Косто собственноручно зарезал его, а потом и зажарил на месте. «Агнешко» был превосходным, но несколько испортил дело певец-аккордеонист, взятый Митко для развлечения. По своему азарту он не уступал тому, который пел когда-то на даче в Мурашках, но репертуар его состоял из не очень доходчивой до русских болгарской народной музыки, имеющей очень сильные турецкие корни. Мы с мамой от этих песен просто отошли подальше, а А.И. не мог себе этого позволить из деликатности и дипломатичности и молча страдал, сидя на земле перед музыкантом. Впоследствии мы позволяли себе слегка поехидничать над А.И., вспоминая этот случай, но на самом деле мы понимали, что всё это происходило от огромного внимания и уважения и нему со стороны болгарских коллег и их искреннего стремления развить у себя в стране электронную промышленность. Тем более, что тон в этом задавал сам Живков:

«Чрезвычайный и полномочный посол НР Болгарии в СССР

3 марта 1981 г

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ТОВАРИЩ ШОКИН, с большим удовольствием выполняю поручение Первого секретаря ЦК БКП, Председателя Государственного Совета НРБ товарища Тодора Живкова передать Вам его памятный подарок в связи с участием делегации БКП в работе XXVI съезда КПСС.

С уважением,

Д. ЖУЛЕВ»

Это письмо болгарского посла было приложено к набору пластинок с записью полной итальянской версии оперы Верди «Дон Карлос» с участием знаменитого болгарского певца Николая Гяурова. Вообще, у А.И. собралась внушительная коллекция болгарских пластинок всех жанров, подаренных в разное время.

Давая оценку деятельности А.И. Шокина в связи с его семидесятипятилетием и награждением орденом Октябрьской революции кандидат в члены Политбюро ЦК БКП, заместитель Председателя Совета Министров НР Болгарии Андрей Луканов, сменивший Попова, писал:

«...Мы в Болгарии благодарны Вам за помощь и содействие, оказываемое в деле создания и укрепления нашей электронной промышленности. Встречи и беседы с Вами всегда являются уроком высокой требовательности и ответственности за доверенное дело».

Думаю, что слова о высокой требовательности А.И. и ответственности за доверенное дело могли бы подтвердить и все остальные коллеги Луканова из социалистических стран.

Несмотря на политику запретов, которую вёл Госдепартамент США, Министерство электронной промышленности СССР имело дела и с ведущими фирмами капиталистических стран. К поездкам в западные страны, да и вообще за границу, как уже упоминалось, А.И. сам не стремился и по возможности старался направить туда своих заместителей, чаще всего Колесникова. Но иногда по решениям ЦК приходилось ездить всё-таки самому. Он побывал в ФРГ, объехав при посещении предприятий на машине множество городов, в Лихтенштейне на фирме Balzers, в Финляндии.

А.И. принимал также гостей из руководства западных электронных концернов в Москве. Среди них были представители таких фирм, как: «Phillips», «Siemens», «Fairchild», «Hewlett Packard», «Intel», «DEC» и др. Встречаясь с ними, он выступал как руководитель такого же по сути, но может быть, самого крупного в мире электронного концерна, позволяя себе сравнивать некоторые свои возможности с возможностями фирм своих собеседников, неизменно вызывая у них искреннее удивление.

Западные коллеги слушали А.И. уважительно, вполне воспринимая убедительность его доводов. Да по существу он и был абсолютно прав. Только управлять ему столь крупной фирмой при централизованной экономике было скорее сложнее, поскольку в отличие от западных концернов затраты на управление ограничивались не принципами необходимой достаточности и не экономическими показателями, а чисто волевыми решениями партии и правительства. К сожалению, даже заинтересованные в сотрудничестве с таким мощным партнёром, каким был МЭП, фирмы неизменно наталкивалась на жёсткую позицию Госдепа США.

А.И. действительно рассматривал возглавляемое им министерство как единую фирму. Недаром, он ввёл единое наименование для всех изделий, выпускаемых предприятиями отрасли, «Электроника», рассматривая его, как торговую марку. Кстати, этот шаг поначалу вызывал у многих неприятие, но впоследствии единое фирменное наименование для товаров народного потребления стали вводить и в некоторых других министерствах.

Гонка с препятствиями

Когда восьмая пятилетка, первая пятилетка существования Министерства электронной промышленности подошла к концу, то оказалось, что за это время объем производства увеличился в три раза, производительность труда возросла на 181 процент, себестоимость продукции снизилась на 30,5 процента. В течение этих пяти лет постоянно проводилось снижение цен на изделия отрасли, благодаря которому в народном хозяйстве уже была достигнута экономия почти два миллиарда рублей, а с 1 января 1971 года цены на изделия электронной техники ещё снизили на сумму 660 миллионов рублей.

А возможности и области применения электроники расширялись самым удивительным образом, в первую очередь благодаря всё новым успехам полупроводниковой промышленности, которая исключительно динамично развивалась во всех ведущих странах, и в первую очередь в США. В этой стране в период с 1972 по 1978 год стоимость продаж полупроводниковых приборов (в постоянных ценах) ежегодно возрастала почти на 20%. Полупроводниковая отрасль вступала уже в третий этап своего развития. В первом, в пятидесятые годы, происходило создание основ полупроводниковой технологии. Появление интегральных схем ознаменовало вступление во второй этап, продолжавшийся все шестидесятые годы. В этот период шло постепенное повышение числа полупроводниковых элементов на одном кристалле - от схем с малой и средней степенью интеграции до первых больших интегральных схем, на кристаллах которых размещалось до десяти тысяч элементов.

Семидесятые годы положили начало третьему этапу, когда успехи в создании схем с высокой и сверхвысокой степенью интеграции, сделали возможным на одном и том же кристалле одновременно размещать элементы логики и памяти, и в конце 1973 года в зарубежной печати появились первые сообщения о создании микропроцессоров - больших интегральных схем, которые выполняли функции пока простейших вычислительных устройств. Тем самым для вычислительной техники и приборостроения были открыты совершенно новые, тогда ещё труднопредсказуемые, возможности, роль электроники в развитии оборонной и экономической мощи становилась решающей.

В каждом из периодов время жизненного цикла новых полупроводниковых изделий сокращалось: если из всех внедрённых в течение 50-х годов транзисторов более половины морально устаревали через два года, то к концу семидесятых это время сократилось вдвое. Темпы старения продукции обусловливали и короткий (от трёх до пяти лет) жизненный цикл производящего её оборудования.

От электронной промышленности СССР в её соревновании с мировым уровнем требовалось сочетание быстрого количественного увеличения выпуска изделий электронной техники с радикальным их качественным совершенствованием, что на фоне общего замедления развития народного хозяйства страны и его качественного состояния

представлялось совершенно невероятным (вспомните историю с переходом от паровозов к современным локомотивам). Несмотря на жёсткость правил соревнования и несоответствие им производств сопутствующих материалов и оборудования в остальной промышленности, эта задача решалась МЭПом в целом успешно, и к середине семидесятых годов электронная промышленность СССР превратилась в одну из самых мощных в стране и продолжала бурно развиваться, увеличивая каждую пятилетку выпуск продукции в два-три раза.

В результате эффективной технической и экономической политики министерства, полупроводниковая промышленность, включая микроэлектронику, быстро превращалась в крупнейшее направление деятельности МЭП. В 1970 году в стране было выпущено 3,6 миллиона ИС 69-и серий: 30 серий было гибридными (толстопленочными и тонкоплёночными), 7 серий полупроводниковые по технологии «металл-окисел-полупроводник» (МОП), 32 серии - полупроводниковые на основе p-n перехода и с диэлектрической изоляцией. Для выпуска новых поколений черно-белых и цветных телевизоров и радиоприёмников была создана серия толстопленочных гибридных ИС (К-224). Разработкой и производством интегральных схем занимались уже около двадцати предприятий: НИИ, КБ, опытные и серийные заводы. На первые роли в развитии микроэлектроники с первых её шагов вышел Воронежский завод полупроводниковых приборов (ВЗПП, директор Гарденин Н.И., главный инженер Колесников В.Г.). В КБ этого завода в 1964 году началась активная работа по созданию ИС.

Группа молодых специалистов (Никишин В.И., Толстых Б.Л., Удовик А.П., Петров Л.Н., Булгаков С.С., Завальский Ю.П., Хорошков Ю.И., Черников А.И., Горлов М.И.; многие из них стали потом крупными руководителями в электронной промышленности страны) в короткие сроки разработали образцы полупроводниковых ИС, которые к концу 1966 года были переданы в серийное производство. Разработка и организация массового производства на ВЗПП, а затем и на других заводах серии этих ИС, внесли большой вклад в развитие отрасли и сыграли огромную роль в создании важнейших оборонных комплексов страны.

Довольно скоро в МЭПе определились с тем, что основными для отрасли должны стать твёрдые схемы на кремнии, а гибридную технологию постепенно стали сворачивать, оставляя это поле деятельности создателям аппаратуры. НИИ «Пульсар», НИИМЭ, Воронежское КБ разработали базовые маршруты планарной технологии для производства ИС и планарных транзисторов. По их техническому заданию НИИТМ (директор Савин В.В.), Минское Конструкторское бюро точного электронного машиностроения (КБТЭМ, директор И.М. Глазков), НИИ технологии и организации производства в Горьком (НИИТОП, директор А.Г. Салин), НИИ полупроводникового машиностроения в Воронеже (НИИПМ, директор Лаврентьев К.А.), НИИ «Электронстандарт» (директор И.Е. Гаген) разработали комплект технологического оборудования «Корунд», обеспечивающий массовый выпуск ИС и

полупроводниковых приборов по планарной технологии.

Планарная технология построена на многократном повторении фотолитографического процесса, в результате которого на кремниевой пластине создаются защищённые и незащищённые фоторезистом области. Последние подвергаются соответствующей технологической обработке, после которой вновь поступают на следующий цикл фотолитографии. При этом точности совмещения изображений в последующих циклах должны быть много меньше технологических минимальных размеров создаваемого на кремниевой пластине элемента. В 1968 году они составляли 8 мкм, а в 1970 - уже 2 мкм. Естественно, что оптико-механическое оборудование, в частности фотоштампы, установки совмещения и экспонирования пластин, обеспечивающее фотолитографические процессы с такой точностью, попадало под торговое эмбарго западных стран. Отечественные же оптики-механики из Министерства оборонной промышленности (ГОИ и ЛОМО) под любыми предлогами отказывались от разработки нужных систем.

Разработка оптико-механического оборудования была поручена созданному в Минске Конструкторскому бюро точного электронного машиностроения (КБТЭМ). Первым его директором И.М. Глазковым был создан замечательный коллектив, прекрасное оптическое и механическое производство. К созданию оптико-механического оборудования была привлечена также широко известная фирма «Карл Цейс Йена» (ГДР).

Чтобы сделать микросхемы действительно доступными, массовыми нужно было переходить на кремниевые пластины повышенного диаметра. Так поступали во всём мире: ведь удвоение диаметра пластин позволяло разместить на ней вчетверо больше кристаллов. Это вело к повышению производительности труда, резкому снижению стоимости приборов, но одновременно повышало требования к оборудованию. Без улучшения технологии выход годных кристаллов с больших пластин не вырос бы, если бы даже не стал ниже. Накопленный опыт эксплуатации первых линий «Корунд» позволил поставить задачу по разработке новых высокопроизводительных автоматизированных линий на пластинах повышенного диаметра (до 75 мм), предназначенных для оснащения предприятий в следующей пятилетке (1971-1975 гг.). Задача эта была очень сложная для всех предприятий, поскольку даже самые передовые НИИМЭ с заводом «Микрон» в 1968 году ещё работали на пластинах диаметром 25 мм, и только что перешли на пластины диаметром 40 мм. Ответственность за создание необходимых материалов, и в первую очередь пластин кремния повышенного диаметра, была возложена на НИИМВ (директор А.Ю. Малинин).

К началу 70-х годов, за неполных два десятилетия развития микроэлектроника перешла к этапу создания больших интегральных схем - БИС, содержащих более 1000 элементов на одном кристалле. Она стала основной базой создания всех радиотехнических систем в стране, и каждый год число заявок на новые разработки увеличивалось. При этом заказы на разработку ИС от предприятий, занимающихся созданием

близкой по задачам аппаратуры, могли сильно отличаться, даже если они относились к одному министерству. Военпреды твёрдо отстаивали позиции своих подопечных фирм, хотя основой для них служили «традиции построения аппаратуры на предприятии», вкусы разработчиков, образцы зарубежной техники. На заявочную кампанию 1971 года в один только НЦ поступило уже около 1000 предложений на разработку новых ИС. При тогдашнем уровне проектирования интегральных схем и технологии их производства удовлетворить все эти заявки было конечно же невозможно, в лучшем случае все НИИ и КБ смогли бы реализовать не более 20% от числа заказов.

Для выхода из тупиковой ситуации были творчески использованы пути, по которым строились взаимоотношения с заказчиками остальной продукции электронной промышленности. Именно творчески, поскольку различие между интегральной схемой из хотя бы сотни транзисторов на кристалле с каким-нибудь трансформатором или приёмо-усилительной лампой слишком велико. Однако, в результате скрупулёзной работы специалистов ГНТУ, ЦБПИМСа, предприятий-разработчиков, включавшей частые выезды в заказывающие организации для ознакомления с замыслами главных конструкторов, деталями разработки, имеющимися образцами отечественной и зарубежной техники, стало возможным выработать общий подход к построению параметрических рядов ИС, которые вбирали в себя основные схемотехнические решения, присущие данному классу ИС и технологии их изготовления. Большую роль в достижении общего согласия сыграли военные из ЦНИИ-22 МО - ведущего института по элементной базе радиоэлектронной аппаратуры военного назначения - и головной организации Министерства обороны, курирующей эти проблемы. Их руководители, генералы Р.П. Покровский, П.И. Сугробов, Е.Я. Чаловский, В.П. Балашов, были и настоящими инженерами.

Одним из первых примеров успешного построения параметрического ряда ИС была разработка номенклатуры приборов, обеспечивающих создание перспективных вычислительных комплексов: «Эльбрус», ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ. Соглашение с их главными конструкторами: В.С. Бурцевым - директором ИТМ и ВТ Ларионовым А.М., а затем Пржиялковским В.В - директорами НИЦЭВТ, Наумовым Б Н. - директором ИНЭУМ - было достигнуто непросто, но оно позволило немедленно приступить к реализации этих решений на предприятиях МЭП. Этот удачный опыт полностью подтвердил правильность выработанного подхода и постепенно он стал распространяться на разработки систем других назначений.

Таким вот образом удалось тогда сдержать безудержный рост номенклатуры ИС и избежать «тирании количества», не дать ей утопить не очень ещё окрепшую микроэлектронику, и тем самым обеспечить выпуск современной аппаратуры на микросхемах.

Чтобы соответствовать уровню лучших достижений были начаты разработки нескольких наращиваемых рядов интегральных схем для радиосвязи, операционных усилителей, запоминающих устройств и

многих других изделий, в каждом из которых было не менее полусотни типов ИС. Одни микросхемы обеспечивали очень высокое быстродействие, но при этом расходовали большую электрическую мощность, другие наоборот имели малое электропотребление, но обладали невысоким быстродействием. Были необходимы и схемы, обладающие средними параметрами. Так появились ИС серий 500, 100, 700, серии 155, 530, 531, 555, и другие, отличавшиеся технологиями. Прообразом для ряда быстродействующих схем серии 500 были взяты серии американских фирм Motorola, Texas Instruments и др.

Постоянной заботой А.И. было поддержание высокого уровня советской электроники, но если интегральные схемы малой и средней степени интеграции ещё можно было совершенствовать на традиционной базе, то переход к технологии БИС и СБИС требовал значительного увеличения капиталовложений на оснащение отрасли новым, всё более сложным и дорогим оборудованием для их производства и контроля качества. В интегральных схемах начала 70-х годов использовались линии шириной 20 мкм, к середине десятилетия геометрические размеры этих линий уменьшились вдвое, а к его концу вполне обычными для производства микросхем стали размеры 3 мкм, причём уже довольно легко было получать опытные образцы схем с линиями шириной 1 мкм. Увеличение плотности размещения элементов ИС потребовало применения оборудования с высокой разрешающей способностью для переноса конструкций схем на кремний. Сюда включалось и оптико-механическое оборудование, о разработке которого уже говорилось выше, и термическое, и вакуумно-напылительное, химической обработки: нанесение фоторезиста, травление, промывка и т.д., и такое оборудование было создано в МЭПе и выпускалось серийно.

Технология разработки фотошаблонов, которая стимулировала развитие всех литографических методов, настолько усложнилась, что стала невозможной без машинного проектирования. В системе анализа и разработки проектируемой топографии фотошаблона центральным элементом стал диалоговый видеотерминал, снабжённый световым пером для внесения изменений. ЭВМ делали всё, начиная от проверки логических уравнений и кончая распечаткой команд для установок по производству ИС. Машинное проектирование ИС становилось общепринятым методом. Если большие ЭВМ получали от МРП, то производство мини-компьютеров, необходимых и для проектирования и для управления производственными линиями, было налажено у себя, в шестом главке.

Чтобы получились годные приборы весь цикл производства должен идти в чистейшей среде, исключающей загрязнение поверхности кристалла, и это создаёт огромные сложности для производства.

Так, технологии изготовления ИС немыслима без создания «чистых комнат», позволяющих уменьшить загрязнение кремниевых пластин пылевыми и другими частичками. Такие помещения начали появляться на предприятиях в конце шестидесятых годов. Для них необходимы были

фильтры грубой и тонкой очистки воздуха, малошумящие вентиляторы, создающие ламинарный - безвихревой - поток воздуха в зоне обработки. В первых «чистых комнатах» в 1 куб.м где-то не более 3,5 тыс. частичек, но для производства сверхбольших интегральных схем такой воздух был уже слишком пыльным и не годился. Все необходимые компоненты «чистых комнат» были разработаны и выпускались серийно в МЭПе.

Значительную часть времени обработки полупроводниковые пластины проводят в жидких средах. Если кислоты и другие химические материалы закупались у химической промышленности с постоянной борьбой за их немыслимую для химиков чистоту, то вода для промывки кремниевых пластин, которая требуется в огромных количествах, вырабатывалась на самих предприятиях полупроводниковой промышленности. Для этого они должны иметь системы подготовки чистейшей деионизованной воды с двойной дистилляцией и замкнутые контуры её оборота в водопроводных трубах из нержавеющей стали с очисткой механическими и ионными фильтрами от примесей, ультрафиолетовой очисткой от бактерий и другой органики, поселяющейся в трубах и пр.

С усложнением интегральной технологии возникли трудности соединения миниатюрного кристалла с подложкой гибридной схемы или печатной платы. Самым распространённым решением стало помещение кристалла в корпус из керамики, пластмассы или металла, который с двух сторон имел плоские ленточные выводы, расположенные в два или четыре ряда. Производство корпусов из керамики и металла было налажено на специализированных заводах второго и седьмого главков. Пластмассовые корпуса требовали совершенного инструментального хозяйства для создания точнейших штампов и многоместных пресс-форм, специальной пластмассы, выводных рамок и многого, многого другого. Всё это специфическое хозяйство тоже было создано в МЭПе по собственным же разработкам. Особую гордость составляли станки для электроискровой обработки, впервые появившиеся во Фрязино ещё в послевоенные годы для производства СВЧ-приборов, а теперь широко распространившихся для изготовления инструмента и оснастки полупроводниковой промышленности.

Последняя стадия полупроводникового производства - технический контроль продукта - для сложной интегральной схемы не могла уже обойтись без дорогостоящего измерительного оборудования с использованием ЭВМ. А.И., прекрасно зная возможности и обязанности МРП, довольно долго упрямо требовал от радистов обеспечения МЭПа измерительными системами для интегральных схем, а те под разными предлогами отказывались. Во всех других подобных случаях А.И. давно махнул бы рукой, а здесь не хотел уступать Калмыкову.

Электронные приборы уже тогда представляли собой очень наукоёмкую продукцию. Американские производители электронных компонентов затратили в 1977 году на НИОКР 7% от общей стоимости продаж продукции, для полупроводниковых приборов и отдельно

интегральных схем в 1977 году это составило соответственно 8,5 и 16,4%, а средний уровень затрат на данные цели для всех фирм обрабатывающей промышленности США, составил только 3,1% стоимости продаж. Эти проценты, соотнесённые со значительно более высоким объёмом производства в США вырастают в громадные затрат, да и они не всегда дают полную картину, поскольку фирмы стараются не учитывать в своей официальной статистике государственное финансирование НИОКР.

Советской электронике таких средств не давали, а требования, в том числе по сроком, увязанным со сроками создания новых систем, оставались, и отсюда вытекала потребность в новых, более эффективных подходах к разработкам интегральных схем. Средство было найдено в переходе к построению с заказчиками комплексно-целевых программ (КЦП). Исходя из сопоставления заявок потребителей с состоянием и прогнозом развития данного направления у себя и за рубежом, в КЦП помимо создания собственно параметрического ряда стали включать разработку базовой технологии, необходимого состава и единиц оборудования, нужных материалов, корпусов, оснастки и т.д. Совмещение системы приборных КЦП с обеспечивающими программами позволяло просчитывать затраты, мощности предприятий, подготовку новых площадей и с нужной достоверностью прогнозировать объёмы выпуска различных ИС.

К 1974 году отрасль микроэлектроники развивалась уже главным образом с использованием КЦП. Одна из главнейших называлась «Микропроцессор» и была ориентирована на наиболее важные для текущего момента направления: бортовые ЭВМ для авиации, ракетостроения, кораблестроения, управления станками и технологическим оборудованием. В разработки БИС микропроцессоров были заложены передовые принципы развития таких устройств, предложена микропроцессорная вычислительная система с повышенной производительностью, гибкой перестраиваемой системой команд и расширенными возможностями.

Но прогресс электроники затрагивал не только интегральные схемы, и для поддержки современного уровня аппаратуры требовались всё более совершенные новые изделия электронной техники. Не было в мире таких комплектующих, какие бы не могли выпускать в Советском Союзе. Минэлектронпром начал производить новые индуктивные приборы, такие, как трансформаторы и дроссели, в которых были использованы теперь уже привычные ферритовые сердечники. Начался процесс уменьшения габаритов этих изделий и повышения граничной частоты их рабочего частотного диапазона, новые катушки индуктивности с миниатюрными сердечниками были по своим размерам в 1000 раз меньше прежних коммерческих изделий. Производство ферритовых изделий было сосредоточено в седьмом Главном управлении МЭПа.

По-прежнему в аппаратуре широко использовались потенциометры, поскольку схемотехника в основном оставалась пока ещё аналоговой, а сервомеханизмы требовали применения электромеханических элементов

обратной связи. В ходу были потенциометры самого различного типа: проволочные, керметовые, из проводящей пластмассы, угольные и металлопленочные. Были освоены малогабаритные подстроечные потенциометры.

При разработке конденсаторов основной упор делался на освоение новых материалов и технологии, призванных обеспечить получение большей ёмкости при меньших габаритах. Новые подстроечные компоненты - потенциометры и конденсаторы переменённой ёмкости - могли монтироваться непосредственно на печатной плате, а не на передней панели устройства.

Огромная номенклатура коммутационных элементов: разъёмных соединителей, кнопочных и галетных переключателей и многое другое выпускалась предприятиями пятого главного управления. И здесь электроника сталкивалась с низким качеством отечественных материалов - металл не давал сочетания необходимой жёсткости с усталостными характеристиками.

Ко всем относительно объективным сложностям добавлялись совсем уж субъективные, если не сказать глупые. Весь мир золотил контакты в разъёмах, дабы таким способом избежать их окисления, при котором контакты нарушаются, и аппаратура выходит из строя. У нас из соображений ложной экономии - копеечной, так как толщина покрытия составляет не более трёх микрон, - это было запрещено. Так же, как и применять тантал в конденсаторах. А ведь тантала в качестве диэлектрика в поляризованных и неполяризованных конденсаторах давал им возможность работать при высоких температурах (с лёгкостью в пределах 1250 град. С), да габаритные размеры уменьшались на две трети по сравнению с электролитическими конденсаторами эквивалентной ёмкости.

Для низковольтных транзисторных схем того периода новые конденсаторы подходили идеально.

Все попытки добиться разрешения применения тантала для конденсаторов или золота для разъёмов невоенного применения были тщетны, и проблему эту, вызывавшую справедливые нарекания потребителей, так и не удалось решить. То, что эта копеечная экономия оборачивается громадными потерями при росте весов и габаритов аппаратуры и её отказов, объяснить ответственным (а точнее - безответственным) чиновникам было невозможно, так как в их сознании электроника по-прежнему оставалась чем-то второстепенным, но с огромными - не по чину - запросами.

Уже первые результаты программа развития электронной промышленности на основе специализации производства и повышения уровня его концентрации подтвердили правильность заложенных в ней подходов. Основные идеи программы и практические результаты её осуществления были изложены А.И. на прошедшем в августе 1970 года в Ленинграде Всесоюзном семинаре партийных работников и

хозяйственных руководителей по изучению опыта организации и работы хозрасчётных объединений в промышленности Советского Союза. Доклад назывался «Специализация и концентрация производства в электронной промышленности».

Позднее своё видение организации работы отраслей промышленности, подтверждённое практикой развития электроники, он решил развить и обобщить в докладной записке в Совет Министров. В те годы по инициативе А.Н. Косыгина проводилась учёба министров, которым раз в неделю читали лекции. Лекторами были и учёные, и сами министры. Вот на таком семинаре и доложил коллегам свои соображения А.И., и, насколько мне известно, особой поддержки не получил. Основная масса министров не хотела перестройки управления с построением вертикальной интеграции своих отраслей, ориентированной на выпуск основной закреплённой номенклатуры. В первую очередь это касалось вопросов развития собственного специального машиностроения.

Мало кто хотел рисковать, беря на себя дополнительную ответственность. Да и зачем, когда можно было привычно и спокойно прикрывать собственные грехи ссылкой на невыполнение каких-нибудь обязательств смежником. Хотя в предложениях и не шла речь о полном перекраивании отраслей, а только об относительно небольших подвижках части предприятий, но и это было встречено в штыки. Никто не хотел поступиться даже малым. Конечно, были и поддержавшие, но их было меньше. Больше всего А.И. был разочарован тем, что председатель Совмина тоже не высказался прямо в его поддержку. Высказанные соображения так и остались висеть в воздухе.

Успехи электронной промышленности в обеспечении создания современных видов вооружения, развития народного хозяйства были очевидны для всякого осведомлённого и непредвзятого человека, но у многих руководителей ускоренное развитие электроники вызывало неприятие по чисто субъективным причинам (а то и просто по зависти!). Не понимая или не желая понять, насколько была выстрадана концепция комплексного развития электронной промышленности, и каких неимоверных усилий требовало её воплощение в жизнь, они пытались объяснить разницу с показателями других отраслей какими-то особыми условиями, неправильным ценообразованием, а то и просто экономическими махинациями, носившими наименование «приписок». «Как это может быть, что в МЭПе фондоотдача растёт, а по промышленности в целом падает? Надо разобраться!» - и разбирались, засылая комиссию, убеждались, что всё правильно, продолжали высказывать сомнение и присылали следующую комиссию.

Когда в 1974 году А.И. стукнуло 65 лет, то по существовавшим обычаям не наградить его было нельзя, и он получил очередной, пятый по счёту, орден Ленина. Из всех действовавших министров оборонных отраслей кроме А.И. только ещё министр машиностроения В.В. Бахирев не имел этого звания, но он и был самый молодой по возрасту, да и министром стал только в 1968 году. Славский был Трижды Героем,

Устинов имел две Звезды Героя Социалистического Труда, Афанасьев, Бутома, Дементьев, Калмыков, Смирнов, Руднев и Зверев - по одной, причём последний получил её недавно, в 1972 году, к шестидесятилетию. А.И. сам себе цену знал, считал себя не хуже иных, а к наградам уже давно был равнодушен, но такая несправедливость унижала не только его самого, а всю отрасль.

Правда, последующие события показали, что число понимающих значение электроники тоже росло, так же как их влияние и поддержка - в противном случае А.И., каких бы выдающихся способностей он ни имел, достичь успеха не удалось бы. Непримеримая предвятость (иначе не назовёшь) партийных чиновников вызвала негодование у всех, кто понимал действительные заслуги А.И. перед государством за сорок с лишним лет работы в оборонной промышленности. Судя по всему, среди возмутившихся был Д.Ф. Устинов, высоко продвинувшийся к этому времени в иерархии руководства страной и бывший ещё на подъёме. Так или иначе, но спустя три с небольшим месяца, в начале февраля 1975 года вышел Указ о присвоении А.И. Шокину звания Героя Социалистического Труда, сопроводившийся помимо вручения медали «Серп и Молот» ещё одним (шестым) орденом Ленина.

Это событие нельзя считать простым награждением к дате, каких в годы правления Л.И. Брежнева было столь много. Оно отразило определённую подвижку высших кругов к пониманию того факта, что именно электронной промышленности страна обязана всеми достижениями в авиакосмической технике, создании средств вычислительной техники, радиоэлектронных вооружений, и пр. Брежнев, может быть и не до конца понимал место электроники, но был доволен, и проявлением этого «высочайшего удовольствия» стало также избрание А.И. в президиум XXV съезда КПСС 24 февраля 1976 года. Развёрнутую к съезду в ЦНИИ «Электроника» выставку со ставшим уже традиционным названием «Электроника-76» посетили многие его участники, а позже - в марте-мае, кто там только не побывал: и хозяева Москвы и Московской области В.В. Гришин и В.И. Конотоп, и президент Академии наук СССР А.П. Александров, и зампред Совмина и сосед А.И. по даче М.А. Лесечко, и даже тот самый П.Н. Демичев. Пришёл как всегда А.Н. Косыгин и оставил собственноручную запись в книге почётных посетителей:

«Мне приводилось не раз знакомиться с выставками изделий электронной промышленности. Еще несколько лет назад трудно было себе представить, что за относительно короткий срок электронная промышленность сможет добиться таких больших успехов, о которых свидетельствует сегодняшняя выставка. В настоящее время электроника развивается намного быстрее других отраслей, и с каждым годом всё больше возрастает значение и роль её в народном хозяйстве. Электронная промышленность стала базовой отраслью, которая своей продукцией оказывает серьёзное влияние на технический уровень многих отраслей производства.

Перед работниками электронной промышленности поставлены

большие, сложные задачи по созданию новых видов электронных изделий и ускорению освоения их серийного производства.

Хочу поздравить с замечательными достижениями учёных, инженерно-технических работников и рабочих, создавших к XXV съезду КПСС ряд новых электронных машин, приборов и других важных изделий, и пожелать им дальнейших творческих успехов.

Можно не сомневаться, что учёные, специалисты и рабочие электронной промышленности успешно справяться с поставленными перед ними задачами.

А. Косыгин

19 / III - 1976 г.»

Побывала на выставке и делегация Министерства обороны во главе с новым, недавно назначенным министром, членом Политбюро маршалом Советского Союза Д.Ф. Устиновым.

Для А.И. новое положение Дмитрия Фёдоровича означало приход в высшее руководство прежде всего грамотного человека, прекрасно знавшего не только оборонную промышленность (а уж военную технику в деталях), но и её место в народном хозяйстве в целом - при Хрущёве Устинов занимал пост Председателя Высшего Совета Народного Хозяйства СССР. Несмотря на высокие воинские звания, полученные ещё во время войны на посту Наркома оборонной промышленности, маршала Устинова, а не отставленного генерала Родионова можно в гораздо в большей степени считать первым гражданским министром обороны. О том, что он штатский человек, Устинов сразу же и заявил своим новым подчинённым: «Я военных академий не заканчивал, поэтому я не охотник и не рыбак». Тем самым он дал понять, что теперь их удел работать от зари до зари, как он сам всю жизнь привык. Правда, говорят, что на самом деле охотой он иногда всё же баловался.

Новый министр обороны старался укрепить связи военных с промышленностью, улучшить их знакомство с возможностями электроники. В июле семьдесят девятого года он вновь привёл весь руководящий состав своего ведомства на выставку в ЦНИИ «Электронике». Так что А.И. был доволен назначением Устинова: «Наш человек - промышленник!»

Устинов начал было проводить политику стандартизации вооружений, унификации военной техники, комплектующих изделий и материалов. Он хорошо представлял, чем например может обернуться в военное время та же огромная номенклатура смазочных масел для танков и т.п. Однако и он не мог совладать с конструкторами, по-прежнему очень влиятельными и капризными, да и сам со своей неуёмной энергией стал пробивать все новые разработки военной техники по принципу «дальше всех, быстрее всех, больше всех», не проявляя к ним комплексного подхода и вопреки своим же благим намерениям. В результате число заявок на интегральные схемы сугубо частного применения росло, перегружая ограниченные возможности МЭПа.

Надо думать, что для разработчиков аппаратных систем появление больших, затем сверхбольших интегральных схем, наконец, микропроцессоров, каждый раз сопровождалось такими же, если не более глубокими, психологическими кризисами, какие наблюдались во времена перехода от радиоламп к транзисторам. Хотя сама по себе разработка КЦП уже являлась средством их преодоления, но для лечения применялись и более старые проверенные лекарства - в конце 1975 года министрами МЭП и МРП Шокиным и Плешаковым был подписан совместный приказ о разработке и применении микропроцессоров в важнейшей аппаратуре МРП.

Чтобы обеспечить выпуск всей необходимой микроэлектронной продукции по приказу министра была рассмотрена специализация 26 предприятий полупроводниковой отрасли (НИИ, КБ, заводов). Все они в той или иной степени нуждались в поддержке новым технологическим оборудованием, вычислительной техникой для систем автоматизированного проектирования, необходимыми материалами. Результаты обследования и выработанные мероприятия были сначала обсуждены на НТС Научного Центра с участием первого заместителя министра В.Г. Колесникова, а затем рассмотрены на Координационном НТС министерства и закреплены приказами по Главным управлениям, в которых была отмечена необходимость и неотвратимость будущих изменений и совершенствования как самих технологий, так и специализации предприятий.

Ведущая роль в выполнении принятых решений принадлежала зеленоградцам - головной организацией по разработке ИС, созданию базовых технологий на новые серии ИС был назначен НИИМЭ с заводом «Микрон». Последним, вместе с «Ангстремом», научившимся делать на кристалле по двадцать тысяч транзисторов, в 1975 году было выпущено 18 млн. ИС, половина из которых была с военной приёмкой. Наряду с зеленоградскими предприятиями к освоению новой продукции были подключены Минский завод полупроводниковых приборов (будущее ПО «Интеграл», директор П.П. Гойденко), Ленинградское объединение «Светлана» (генеральный директор И.И. Каминский). Кроме этого, интегральные схемы, разработанные в НИИМЭ и НИИТТ, осваивались и выпускались на заводах «Азон» в Баку, «Нуклон» в Шяуляе, «Экситон» в Павловском Посаде, «Мезон» в Кишинёве, «Биллур» в Кировабаде, «Электронприбор» во Фрязино, НИИ «Мион» в Тбилиси, КБПМ в Москве, НИИ «Вента» в Вильнюсе.

В 1976 году предприятия министерства выпустили уже почти 300 млн. ИС, из которых более 85% были полупроводниковыми. Освоение новых схем на серийных заводах шло сложно, темпы работ, принятые в Зеленограде, часто были им не под силу, возникали конфликты с потребителями и разработчиками, ухудшалось качество. Например, освоенные на заводе «Мезон» ИС «Микроватт» из-за недостаточной надёжности заказчик отказался ставить в аппаратуру. По требованию ВПК было принято решение о возобновлении военных поставок схем с завода «Микрон». Возвращение снятых к тому времени здесь с производства

микросхем привело к дополнительным осложнениям в работе предприятия. В целом же итоги IX пятилетки показали, что Научный Центр при всех своих успехах и достижениях сработал недостаточно эффективно: ощущался большой дефицит производственных мощностей, опытные заводы зеленоградских НИИ не могли переварить в заданном темпе новые разработки и захлёбывались от освоения, выпуска и поставок на важнейшие оборонные заказы новых ИС и БИС.

Сложившаяся в микроэлектронике обстановка начала создавать определённые сложности для устойчивости работы всего министерства, поскольку объем выпуска продукции по Второму ГУ, отвечавшему за полупроводниковую промышленность, составлял уже около 40% от общего объёма выпуска всей отрасли. Главк оказался не в силах самостоятельно управлять некоторыми своими предприятиями, особенно удалёнными от Москвы, и руководством министерства было принято решение выделить Научный Центр из его состава, придав ему ряд серийных заводов, НИИ и КБ, расположенных в 5 республиках, создав мощное Научно-производственное объединение с правами главка. Это произошло в июле 1976 года. Новым генеральным директором НПО «Научный Центр» был назначен молодой, но уже достаточно опытный директор НИИ Материаловедения, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР А.Ю. Малинин.

В состав объединения всего вошли 39 предприятий, с восьмьюдесятью тысячами человек, половина из которых работала в Зеленограде. Создание объединения давало новые возможности, но значительно увеличивало ответственность. Выступая на конференции в Зеленограде, посвящённой созданию нового объединения, А.И. так сформулировал его задачи: «Центр должен заниматься концентрацией сил, специализацией, кооперированием, объединить научные силы и мощности, определять главные направления ударов и на них набирать силы.

Большая перспектива лежит в объединении науки с производством, сокращение сроков разработки, освоения САПР, продвижении в направлении создания структуры «институт-завод».

Росла промышленность, рос и министр. Его подход к своей роли полностью соответствует тому, как её оценивал такой блестящий инженер, организатор и администратор, как В.А. Малышев. «Нас, руководителей промышленности, - говорил он, - несколько сот человек, а технику делают десятки и сотни тысяч людей. Мы не контролёры и не учителя. МЫ - ИНИЦИАТОРЫ!»

Возраставшее с каждым годом мастерство А.И. как руководителя отрасли особенно хорошо проявлялось при было проведении заседаний коллегии министерства. Чтобы непосвящённый читатель понял, о чем идёт речь, поясним, что коллегией министерства в СССР был совещательный орган при министре и под его председательством. Персональный состав коллегии утверждался по представлению соответствующего министра Советом Министров СССР. Обычно в состав

коллегии входили заместители министра, некоторые начальники главков, или особо авторитетные специалисты. Коллегии созывались министром для рассмотрения таких вопросов как: проверка исполнения, подбора кадров, отчёты руководящих работников министерства, проекты важнейших приказов, инструкций и т.п. В случае разногласия между министром и коллегией первый имел право проводить в жизнь своё решение, доводя о возникших разногласиях до сведения Совета Министров, а члены коллегии, в свою очередь, могут апеллировать в Совет Министров. Коллегиальное обсуждение помогало министру принимать правильные решения, не ослабляя ответственности за них, которую он нёс единолично. Решения Коллегии министерства проводились в жизнь приказом министра. Многие организационные формы возникали и упразднялись, но полезность коллегий с момента их введения в тридцать четвёртом году признавалась всегда. Этот порядок сохранился и поныне.

Каждый без исключений четверг А.И. проводил заседания Коллегии МЭПа. Он умел это делать. Кто шёл сюда с надеждой, кто с беспокойством, а кто и со страхом. Все кандидаты на назначение директором или главным инженером проходили обсуждение на заседании Коллегии, и здесь для них был первый урок в школе руководства. По свидетельствам очевидцев А.И. проводил обсуждение вопросов просто артистично, так что трудно было не восхититься. Он внимательно слушал докладчиков и выступающих, не отказывая себе в возможности в нужном месте подать реплику - иногда с юмором, иногда с иронией, а то и с сарказмом, - или навести вопросами выступающего на нужную мысль. Подведение итогов обсуждения проходило всегда с глубоким пониманием сути дела. Сам А.И. говорил очень убедительно, с богатой лексикой, сопровождая слова выразительной мимикой. В каждый момент он мог поднять любого из членов Коллегии или из приглашённых, и не дай Бог было продемонстрировать плохое знание предмета.

Вспыльчивый по характеру А.И. мог сильно приложить проштрафившихся, но никогда его целью не было унизить или оскорбить человека. Всегда присутствующим было ясно, что ругает он, болея душой за дело, переживая нанесённый делу ущерб. В целом ему удалось создать в министерстве очень благожелательную атмосферу, и распространялось это не только на аппарат, но и на предприятия, вплоть до рядовых сотрудников.

Мне довелось слышать суждения людей, имевших возможность сравнить людские отношения в МЭПе и в некоторых других отраслях оборонной промышленности. Люди, которые их высказывали, были совершенно разные - один был директором завода на Украине, другой - простым конструктором в Москве, но оба они свидетельствовали почти слово в слово о том, насколько на новом месте работы, куда они по каким-то причинам перешли из МЭПа, отличался в худшую сторону психологический климат. Настолько, что в конце концов оба они вернулись в МЭП. Если первый, делясь своими впечатлениями, знал мою родословную, то второй просто делился со случайным собеседником

историей своей жизни, коротая ночь, ничего обо мне не знал и до сих пор не знает.

Раз в год проводилось расширенное заседание Коллегии - актив. Проходило оно в ЦНИИ «Электроника».

Здесь подводились итоги работы отрасли, заслушивались и обсуждались доклады о достигнутых научно-техническим и производственном уровне, важнейших решениях партии и правительства, о руководящих указаниях министерства, о передовом опыте руководящих и низовых работников. С основным докладом обычно выступал министр.

А.И. всегда очень ответственно готовился к своим выступлениям на активе, впрочем, как и в остальных случаях. Он сам намечал основную канву и главные мысли доклада, затем начальники планово - экономического - П.М. Стуколов, научно-технического - В.М. Пролейко - главных управлений, производственные главки готовили соответствующие справки, из которых потом и составлялся текст. А.И. самым тщательным образом, по несколько раз редактировал его, подчёркивая главные мысли, сокращая длинноты, делая содержание доклада ясным и доходчивым. Но как бы ни был хорош текст, А.И., выступая, всегда находил места для импровизации.

На некоторые заседания Коллегии приглашались работники других ведомств, а на активе обязательно присутствовали представители ВПК, Министерства обороны, Госплана, министры оборонных отраслей и др. У всех у них были к МЭПу свои претензии, но отношение к гостям определялось не по принципу «у кого их меньше, тот и хорош». Своих коллег-министров А.И. оценивал, прежде всего, по достижениям возглавляемых ими отраслей, и исходя из этого выделял Министра судостроительной промышленности Б.Е. Бутому и Министра авиационной промышленности П.В. Дементьева, ну и, конечно, Е.П. Славского, возглавлявшего Средмаш. Более сложными были отношения А.И. с Министром оборонной промышленности С.А. Зверевым. Когда-то, ещё во времена совнархозов, Сергей Алексеевич, неудовлетворённый положением дел с разработкой новых фотоприёмников для приборов ночного видения, сгоряча добился в правительстве передачи в своё ведомство двух профильных электронных научно-исследовательских институтов, заявив, что справится с этой нестоящей проблемой гораздо лучше. После создания министерств профильные серийные заводы оказались в МЭПе, а институты остались в МОПе и, оторванные от производства стали испытывать всё большие трудности. В конечном итоге дело дошло едва ли не до того, чтобы вернуть институты назад вместе со всей проблемой (и ответственностью за неё), но здесь А.И. занял непреклонную позицию - за что отвечать, МЭПу и так хватало. А.И. это Звереву всегда помнил, хотя в нерабочей обстановке они могли общаться вполне мирно. Разрабатывать фотоприёмники в интересах Министерства обороны, а тем более МОПа категорически запрещалось, хотя оставшийся научный потенциал в МЭПе по этому направлению был велик и вопросы преодоления технологических трудностей при наличии своего серийного

производства (тот же МЭЛЗ) решались куда проще.

Непростые отношения сложились у А.И. с министром приборостроения и автоматизации Константином Николаевичем Рудневым. Возможно, что эти осложнения возникли ещё тогда, когда Руднев был Председателем Государственной комиссии на пусках ракет с полигона в Тюра-Таме, но теперь среди причин были и ЧПУ 2У32, и мини-ЭВМ, и особенно электронные часы. В часовой промышленности СССР существовала довольно сильная конкуренция и несколько раз поднимался вопрос о перепрофилировании ряда часовых заводов. К счастью это сделано не было, и борьба за рынок заставляла предприятия Минприбора уделять нетипичное для многих внимание и качеству, и дизайну, и сервису. Но когда на часовой рынок вступил МЭП с совершенно недоступной в то время для Минприбора продукцией, конкуренция вышла уже на другой уровень.

Методы борьбы применялись самые разные, но основным было несогласование технических условий. По существовавшей системе для серийного выпуска продукции была необходима государственную регистрацию технических условий на неё в Госстандарте, а там зорко следили за наличием всего набора согласующих подписей - в том числе так называемого головного министерства. По часам это был Минприбор. К тому же они ещё были и средством измерения и вследствие этого должны были пройти экспертизу в самом Госстандарте. Борьба велась на уровне предприятий, главков и руководителей министерств, выискивались любые зацепки для проволочек. Но всё было тщетно - электронные часы разных размеров и назначения с цифровой индикацией заняли своё место на магазинных прилавках.

Схожая картина была с телевизорами, только в этом случае головным было Министерство промышленности средств связи. С руководством Минрадиопрома, предприятия которого по-прежнему были главными потребителями продукции электронной промышленности, пока был жив В.Д. Калмыков отношения сохранялись ровными, хотя и не безоблачными. Но после кончины Калмыкова МРП в очередной раз поделили, образовав Министерство промышленности средств связи. Новые руководители МПСС имели совсем другую предысторию, скорее связистов, чем оборонщиков, и по отношению к электронной промышленности стали занимать всё более неконструктивную и непреклонную позицию. Телевизоры выпускались и в МРП, но к МЭПовской продукции было отношение «тащить и не пущать». Подспудно это было вызвано тем, что головные разработчики телевизоров постоянно опаздывали по сравнению с МЭПом: и по полностью полупроводниковым телевизорам, и по интегрально-полупроводниковым, и по интегральным телевизорам третьего поколения. Ведущие телевизионные предприятия МПСС оказались не подготовлены технологически к сборке плат с интегральными схемами, очень чувствительными к перегреву, к статическому электричеству, к паразитным связям печатного монтажа и т.д. Свои неудачи в разработках или подготовке производства никто признавать не хотел, поэтому срывы по освоению и выпуску новых моделей объясняли традиционно: «МЭП

отстаёт по разработкам элементной базы; МЭП не поставил комплектующие», и т.д. Поскольку упрёки подчас бывали справедливыми, то и оправдания звучали довольно правдоподобно, но по существу скрывали действительные проблемы.

На оборот нужно было во всё более тесном контакте. Начиная с 1976 года началось интенсивное использование микропроцессоров и других сложных интегральных схем в разработках важнейших наземных комплексов и бортовых систем: ракетно-космических, на спутниках серии «Космос», зенитно-ракетных системах С-300, в авиации для самолётов КБ Сухого, Туполева, Яковлева, аппаратуре военно-морского флота, радиолокационных системах. Увеличение объёма задач, решаемых аппаратурой, рост её сложности, потребовали перехода от комплексно-целевых программ к разработке аппаратурно-ориентированных программ (АОП) - создания именно тех ИС, которые были необходимы для разработки данной системы.

Одним из первых примеров такого подхода стали работы по созданию авионики для самолёта ТУ-154, быстро завоевавшем отечественное и зарубежное воздушное пространство. На авиасалоне в Ле-Бурже в 1975 году Минавиапромом было принято решение о закупке лицензии на авионику у известной французской фирмы Томпсон-ЦСФ. Дополнительно фирма «Лукас» предложила ЭВМ для управления двигателями. В момент, когда контракт стоимостью во много миллионов долларов был уже близок к подписанию, заместитель председателя ВПК Л.И. Горшков всё же решил довести его содержание до сведения МЭП. Специалисты быстро установили, что восемьдесят процентов электронных компонентов системы, стоимость закупки которых составляла значительную долю суммы контракта, уже имели отечественные аналоги, выпускавшиеся предприятиями МЭПа. Более того, некоторые схемотехнические решения с использованием интегральных схем, да и надёжность системы в целом также вызвали сомнения. Началась совместная работа специалистов Научного Центра Минэлектронпрома и НИИАС и НПО «Электроавтоматика» Минавиапрома, в которой были предложены новые, более технологичные и надёжные технические решения с использованием отечественных ИС, которые можно было осуществить намного быстрее сроков, предложенных фирмой. В итоге содержание контракта было серьёзно изменено, а его стоимость существенно уменьшена.

Этот опыт совместной работы специалистов двух министерств послужил основой для дальнейшего развития концепции программного планирования, которое вносило ясность и прогнозируемость долгосрочных путей развития микроэлектроники и уверенность в успешные перспективы построения важнейших систем и комплексов, и вскоре начался активный переход к разработке и реализации аппаратурно-ориентированных программ.

В сентябре 1977 года в Зеленограде состоялось межотраслевое совещание по обсуждению вопросов по разработке и применению микропроцессорных интегральных схем и унификации вычислительных

средств на их основе. В совещании приняли участие все основные министерства в лице заместителей министров, главных конструкторов, руководителей крупных предприятий, ответственных работников ЦК КПСС и СМ СССР, и далеко не все из присутствовавших хорошо представляли себе выгоды, которая несла микроэлектроника, возможности отечественной науки и промышленности в этой области. Так, например, когда программа по созданию полупроводниковых БИС оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) с ёмкостью 4 килобита (кристалл содержит около 20000 транзисторов) докладывалась на заседании ВПК, то в повестке ей было отведено всего 15 минут, но только после дискуссии, занявшей два часа, в ходе которой до присутствовавших заместителя председателя СМ СССР Смирнова, министров и военных удалось донести, что эта БИС была эквивалентна по своим функциональным возможностям двум печатным платам размером 50х50 см, содержащим несколько тысяч ферритовых колец, и 250 гибридных ИС «Посол», были приняты решения по оказанию соответствующей поддержки развитию микроэлектроники.

А насколько такая поддержка была необходима и в каких объёмах, видно хотя бы из следующего. В одном только базовом процессе производства ОЗУ 4К использовалось 109 типов основного оборудования и 210 типов вспомогательного: диффузионное, напылительное, плазменное, эпитаксиального наращивания, окислительное, ионно-химическое, магнетронного распыления, фотолитографические линейки, функционального контроля логических схем, а также сборочное, контрольно-измерительное и испытательное и многое другое. Причём сроки разработки оборудования и его опытная эксплуатация должны были опережать начало производства ИС.

Одним из важнейших достижений в оснащении отрасли стало появление оборудования, основанного на новых физических принципах обработки, например, ионами различных веществ или лазерным излучением. Характерным в создании технологического оборудования с новыми принципами обработки было то, что многие его компоненты разрабатывались в самой электронной промышленности и находили здесь первое практическое применение.

Твердотельные и газовые лазеры, разработанные и выпускаемые предприятиями министерства широко применялись для подгонки номиналов резисторов, как дискретных, так и на микросхемах, для ретуши фотошаблонов, для разделения пластин ИС на кристаллы, для заварки корпусов ИС, в инструментальном хозяйстве и для многого другого. Оборудования лазерной обработки материалов выпускали в МЭПе едва ли не столько же, сколько во всём остальном мире (по осторожной оценке!).

С момента создания в 1962 году головной по квантовой электронике научно-исследовательский институт «Полюс» возглавлял М.Ф. Стельмах. Пройдя фронт, Митрофан Федорович пришёл в 108-й институт, где успешно работал над приборами СВЧ-техники. Во главе института

совершенно новой направленности, ему удалось в тесном взаимодействии с академиками А.М. Прохоровым и Р.В. Хохловым создать очень сильный научный коллектив создателей лазерной техники.

Технология ионной имплантации позволяет изменять свойства твёрдого тела путём внедрения в него ионов. Разработка установок ионной имплантации велась на одном из старейших предприятий отрасли, НИИ вакуумной техники, под руководством главного конструктора В.А. Симонова. А.И. очень уважал и даже любил многих разработчиков специального технологического оборудования, но Симонова выделял особенно. Что же до технологии ионной имплантации, то её А.И. внедрял буквально силком, преодолевая сопротивление своих же «специалистов» в области полупроводникового производства. Еще одним применением ионной технологии стал метод сухого травления, то есть снятия резиста, нанесённого на кремниевую пластину, с помощью плазмы (представляющей собой облако заряженных ионов).

Кстати, Научно-исследовательский вакуумный институт, как он тогда назывался, был создан в 1947 году на основе Центральной вакуумной лаборатории Министерства электротехнической промышленности. И лабораторией, и институтом руководил тогда С.А. Векшинский. С 1946 года здесь велись огромные работы не только в интересах электровакуумной промышленности, но и Уранового проекта.

Получение высокообогащённого U235 методами диффузионного и электромагнитного разделения потребовало создания специальных установок, для оснащения которых были необходимы производительные и надёжные средства вакуумной техники. Была начата разработка уникальных для того времени диффузионных паромасляных насосов, вакуумметров теплового и ионизированного типов, газоразрядных детекторов ионизирующих излучений, рабочих жидкостей для насосов и уплотнительных материалов. Среди непосредственных исполнителей этих работ был и В.А. Симонов.

В начале 60-х годов институт был подключён к созданию специальных электровакуумных приборов для использования в атомной промышленности и в первую очередь оснащения приборами заводов по разделению урана газодиффузионным и электромагнитным методами, создаваемых в Свердловске-44 и Свердловске-45.

Выполненные под руководством выдающегося учёного в области электроники и вакуумной техники академика С.А. Векшинского разработки средств откачки и измерения вакуума, средств течеискания, рабочих жидкостей для насосов и уплотнительных материалов, детекторов излучений, вакуумных систем и установок, сыграли важную роль в создании и развитии отечественного ядерного оружия и ядерной техники, но особо следует отметить роль института в создании специальных электровакуумных приборов для подрыва ядерных боеприпасов.

Заметное место в номенклатуре выпуска электронной

промышленности заняла вычислительная техника.

Её основу составляли изделия необходимые прежде всего для автоматизации и, как мы теперь говорим, компьютеризации самой отрасли: мини- и микро-ЭВМ, инженерные калькуляторы, выпускавшиеся предприятиями шестого главка. Верный политике опоры на собственное машиностроение, А.И. не пожелал зависеть в этом важнейшем деле от других министерств, в частности от Министерства приборостроения и автоматизации.

Многое в нашей стране было под грифом «секретно», в том числе основные результаты работы предприятий электронной промышленности, поэтому огромное большинство советских людей, даже специалистов либо просто ничего о них не знало, либо знало очень мало. Павильон «Радиоэлектроника» на ВДНХ за двадцать лет совсем пришёл в упадок, и его экспозиция никак не отражала истинного уровня достижений создателей электронной аппаратуры. Наконец осенью 1979 года впервые решились на широкий показ на ВДНХ результатов работы отечественной микроэлектроники в виде разнообразных образцов продукции, а также ближайших и перспективных целей стратегии её развития. На выставке побывали члены правительства, руководители промышленности и просто инженеры. Практически единодушное мнение рядовых советских граждан (да и не только рядовых), отражённое в книге посетителей, сводилось к удивлению от увиденного и обиде на сокрытие информации, мешавшее продвижению отечественных электронных изделий в практическое применение.

Пожалуй, в ещё большее изумление советские граждане пришли, когда через несколько лет на открытых выставках было показано некоторое технологическое оборудование, разработанное и выпущенное в МЭПе.

Оценить по существу достоинства микросхем и сложность их изготовления мало кто мог, а вот оборудование для понимания основной массы посетителей было более доступно.

Первое, что бросалось им в глаза и поражало, был внешний вид. Многолетняя требовательность А.И. при посещении им предприятий и на выставках в «Электронике», дала свои плоды, и «железо» (применяя жаргон разработчиков), выпускавшееся в МЭПе, сильно отличалось и дизайном, и качеством изготовления, и окраской поверхностей от всего, что выпускалось другими, и это было заметно даже на закрытых выставках ВПК во Всесоюзном институте лёгких сплавов близ станции Сетунь, где сравнение проходило с продукцией оборонных отраслей. На выставке лазерного оборудования, прошедшей в 1982 году на ВДНХ, мне довелось общаться с посетителями, которые не верили, что без этих установок серийное производство соответствующих изделий электронной техники уже не мыслилось, а часть из них даже успела морально устареть. Некоторые просто возмущались «очередной показухой на выставках»: «Хватит нас обманывать! А то мы не знаем, какое оборудование у нас на заводах стоит. Сами работаем».

Показанному на открытых выставках удивились не только советские граждане. Среди посетителей-иностранцев были представители прессы, которые отразили свои впечатления от увиденного в соответствующих изданиях. Надо иметь ввиду, что тон американских средств массовой информации в отношении военно-промышленного потенциала Советского Союза в соответствии с пожеланиями заказчиков имел сезонные изменения - от самого истеричного в короткий период рассмотрения и утверждения ассигнований на оборону в федеральном бюджете до уничижительного - сразу после его утверждения и всё остальное время. На электронику эти сезонные изменения не распространялись здесь превосходство всегда считалось абсолютным и составляло особую гордость американцев. У них были основания так считать: всё радиоэлектронное оборудование советского производства, с которым им пришлось иметь дело во Вьетнаме и на Ближнем Востоке было ещё ламповым. И совсем недавно, в 1976 году, американская пресса с удовлетворением отметила, что аппаратура на новейшем самолёте МиГ-25, угнанном предателем в Японию, выполнена по-прежнему на радиолампах. Ей (американской прессе) было неизвестно, что эта аппаратура разрабатывалась ещё для МиГ-23, что она не пошла из-за слишком больших массогабаритных показателей, а чтобы некоторое количество уже изготовленных образцов не пропало, их установили на первых экземплярах «25-го» - гораздо более мощного и крупного самолёта.

Спецслужбы США были конечно лучше осведомлены о достижениях советской электроники, но, как им и полагается, помалкивали, поэтому для американских журналистов увиденное на выставке оказалось очень неожиданным и неприятным открытием. Теперь, констатируя факты и давая довольно лестные отзывы, приходилось придумывать оправдания:

«...Специалисты США считают, что СССР, возможно сэкономил около 100 млрд. долларов на научно-исследовательские работы по современным интегральным схемам, благодаря такому использованию образцов ИС из США. Это помогло СССР сократить отставание от США до 3 лет, а когда-то американцы шли с опережением в 10 лет» (Defence Electronics, 1981, v. 13, N7, p. 34.)

«Каковы бы ни были результаты проведённых исследований советских интегральных схем, они подтверждают мнение о необходимости ограничения передачи американской электронной технологии Советскому Союзу. Приобретение Советским Союзом этой технологии и лучшего современного технологического оборудования наряду с накопленным опытом по созданию схем привело к тому, что в области перспективной электронной техники разрыв между Западными странами и Советским Союзом сократился с 10 лет (в 70-е годы) до, вероятно двух лет». (Defence Electronics, 1982, v. 14, N11, p. 46.)

«Запад беспокоит способность СССР идти в ногу с современным уровнем развития интегральных схем.

СССР создал целый ряд институтов и заводов, специализирующихся в

военной электроники в Зеленограде, городе под Москвой, настолько секретном, что там запрещается пребывание иностранцев, а русским нужно специальное разрешение. Здесь новейшие схемы, заимствованные с Запада, тщательно исследуются, копируются и воспроизводятся. Даже если они и не копируются, то дают возможность русским учёным взглянуть на «ноу-хау» разработок Запада. «(Dun's Business Month, September 1983.)

«Советская микроэлектронная промышленность способна производить 64 К динамические ОЗУ, судя по экспонатам, представленным на ВДНХ. В недавних заявлениях Пентагона указывается, что Советский Союз приобрёл, по крайней мере, достаточно технологического опыта, чтобы изготавливать микропроцессоры типа 8080 и кристаллы 16 К ОЗУ.

Московские экспонаты демонстрируют, что советские инженеры достаточно компетентны, чтобы освоить любую из основных технологий изготовления ИС: И2Л, ЭСЛ, n-МОП, k-МОП, но нигде не упоминается, находятся эти изделия в массовом производстве или нет». (Elektronics Weekly, 1984.)

Умалить советские достижения попытались упрёками в копировании зарубежных образцов интегральных схем. Вообще-то заимствование чужих идей - это общемировая практика, и не американцам на это указывать, так как они-то и являются самыми большими мастерами в этом деле, тем более что с собственными научными и техническими идеями у них всегда было туго. Небезызвестный «друг Советского Союза» американский миллиардер Арманд Хаммер начинал свою карьеру предпринимателя с постройки карандашной фабрики в России. Идея у молодого врача возникла, когда он увидел, что в Сибири растёт кедр, из которого изготавливался корпус карандашей, к тому же он знал, что графита в России тоже хватало. Но делали карандаши тогда только в Германии, на фирме Кох-и-Нор, тщательно охраняя секреты технологии. Тогда Хаммер, договорившись с советским правительством и лично с В.И. Лениным о концессии, просто купил за огромную зарплату специалистов немецкой фирмы со всеми секретами в их головах и привёз их в Москву.

Другой известный пример показывает, что заимствование идей не всегда осуществимо. Во время войны Гудериан требовал от Гитлера начать производство в Германии аналога советского танка Т-34. Оказалось, что для первоклассной немецкой промышленности технологически это невыполнимо.

Попытки американцев умалить успехи советской электронной промышленности тем более являются попытками с негодными средствами, поскольку для мировой электроники к тому времени уже давно сложилась практика взаимного копирования интегральных схем, и некоторые фирмы даже поощряли её. Ну а в России, ещё со времён царя Алексея Михайловича - отца Петра Великого,- было принято тянуться за Западом, воспроизводя у себя достижения его культуры и техники, и электроника здесь не исключение.

В отличие от первого примера, характерного для американской психологии и практики, в случае с А.И. и советскими изделиями электронной техники картина была иная - такая, как если бы Хаммер, разрезав карандаш вдоль и изучив его конструкцию, попытался самостоятельно создать карандашное производство в России:

- из местного сырья,
- по неизвестной технологии его переработки,
- не имея возможности купить необходимое оборудование,
- используя головы и руки только русских инженеров и рабочих.

И японцы в таких условиях создать что-либо путное не смогли бы. Поэтому, что бы американцы ни писали по поводу копирования, заслуги советских электронщиков и их руководителя в создании промышленности и обеспечении страны изделиями электронной техники нужно признать выдающимися.

Именно на рубеже семидесятых-восьмидесятых годов отечественная электронная промышленность была наиболее близка по своим возможностям и полученным результатам к уровню, имевшемуся в США. Даже в наиболее сложной подотрасли микроэлектроники по основным направлениям разработок это отставание было 0,5-1,5 года, а по выпуску опытных партий - 1,5-2 года. С массовым производством было по-прежнему труднее, оно отставало больше. Не хватало необходимого технологического оборудования, подготовленных высококвалифицированных кадров, особенно на удалённых от центра страны заводах. Тем не менее, производство интегральных схем было широко развёрнуто по всей стране, объем их годового выпуска превысил 700 миллионов штук. Взятые темпы давали надежду на достижение в ближайшее время зримых результатов во многих отраслях народного хозяйства, и осенью 1980 года в Таллинне провели большую конференцию для специалистов необоронных отраслей промышленности, которым были наконец открыты новые возможности по использованию микроэлектроники и вычислительной техники.

Областью приложения изделий электронной промышленности СССР стали спутниковые системы навигационного обеспечения и связи, охранные системы, телевизоры, видеотехника, компьютеры, микрокалькуляторы, детские электронные игрушки, печи-СВЧ, видеоигры и многое другое. Медицинское оборудование, выпускавшееся в МЭПе давало возможность исследовать злокачественные опухоли, проводить хирургические операции, лечить глаукому и пр.

План десятой пятилетки электронная промышленность вновь выполнила досрочно в сентябре 1980 года.

Прикрывать этот успех завесой молчания, как и прежде ссылаясь на «секретность», было уже невозможно, поскольку по мере замедления развития народного хозяйства других подходящих примеров демонстрации динамичного развития советской экономики было всё

меньше, и пришлось нарушить суровые законы секретности, и опубликовать в газетах письмо Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Леонида Ильича Брежнева к работникам электронной промышленности, в котором он поздравил их и оценил досрочное выполнение ими пятилетки как большую трудовую победу. В этом письме содержались даже некоторые цифры итогов десятой пятилетки для МЭПа.

Для А.И. наступил период высшего признания. Седьмой десяток лет жизни был он провёл очень активно и результативно. Достижения электронной промышленности создали фундамент для того, чтобы Вооружённые Силы и экономика страны в целом обеспечивали советскому государству на мировой арене статус сверхдержавы и военно - стратегический паритет. Советский Союз стал единственной в мире страной, обладавшей возможностью полностью обеспечивать производство самых современных систем вооружения, не прибегая к импорту электронных приборов. Вся комплектация была отечественной.

На XXVI съезде министру электронной промышленности СССР в первый (и последний) раз было предоставлено слово для выступления в прениях по отчётному докладу. Вот, что сказал А.И. («Правда»27. 02. 81. N58 (22854)):

«...За годы пятилетки объем производства резко увеличен. Достаточно сказать, что только за счёт роста производительности труда объем производства увеличен в два раза. Фондоотдача повысилась на 40% и на 30% снижена себестоимость продукции. Сэкономлено материалов на 900 млн. руб. Задание XXV съезда партии по увеличению в три раза объёма товаров культурно-бытового назначения перевыполнено. Сверх задания изготовлено товаров для населения более чем на 500 млн.руб. <...>.

Существенно повысился технический уровень электронной техники. Много сделано для сокращения сроков разработки и освоения новых изделий, для повышения качества выпускаемой продукции. В этом большую роль сыграл переход на планирование научно-исследовательских и конструкторских разработок по комплексно-целевым программам, направленным на создание новых электронных приборов, полностью удовлетворяющих потребность народного хозяйства и обороны страны.

Один характерный штрих. В начале пятилетки американцы писали, что в микроэлектронике мы отстаём от них на 8 лет. И, надо думать, радовались этому. Однако, к концу 70-х годов радости у них, видимо, поубавилось. Изучив в 1979 году несколько образцов наших схем 25, американцы оценили это отставание в 2-2,5 года. В Переданные образцы были взяты из серийного выпуска. 1981 январский номер американского журнала «Электроникс», а он очень авторитетен в этой области, уже отмечает, цитирую: «технологическая база и квалификация технологов позволяют Советскому Союзу изготавливать интегральные схемы почти такого же качества, что и в США». И далее резюме: «вероятно, полученные схемы не отражают наивысший технический уровень

Советского Союза в этой области. Интегральные схемы, применяемые в СССР для собственных нужд, могут быть технически более совершенны». У нас нет оснований отрицать такие выводы.

Советская электронная промышленность выпускает сейчас современные сверхбольшие и сверхбыстродействующие интегральные схемы. В одной такой схеме размером в клеточку арифметической тетрадки содержатся сотни тысяч транзисторов, связанных в сложное электронное устройство. Быстродействие их измеряется миллиардными долями секунды.

Быстрое развитие электронной техники требует создания всё более точного сложного автоматизированного технологического оборудования. Желая затормозить развитие электроники в Советском Союзе, США и другие капиталистические страны давно приняли строгие законы, запрещающие продажу нам технологии и специального технологического оборудования, особенно для производства изделий микроэлектроники. Надо прямо сказать - ничего у них из этого не получилось. Наша отрасль создала собственное, высококвалифицированное электронное машиностроение, и на его базе мы провели полное техническое перевооружение всех наших предприятий и институтов. Все наши заводы оснащены совершенным современным отечественным оборудованием.

Большим достижением явилось создание и оснащение наших заводов электронно-лучевой и оптической литографией с высокой разрешающей способностью, измеряемой долями микрона, а также лазерным, ионно-плазменным оборудованием. В нашей отрасли было установлено правило, что каждое вновь создаваемое оборудование по производительности и классу точности должно быть выше существующего в несколько раз.

Об эффективности нового оборудования можно судить по таким данным. В 1980 году по сравнению с 1970 годом съём продукции с одного рубля, затраченного на технологическое оборудование, увеличился более, чем в три раза.

Развитие электронной промышленности потребовало наладить производство множества специальных видов материалов, в том числе сверхвысокой чистоты, отвечающих особым техническим требованиям. Без решения этой задачи было бы невозможно создать электронную технику. Многое сделано самой электронной промышленностью, но большую часть работы выполнили цветная и чёрная металлургия и особенно химическая промышленность.

Мне поручено с этой высокой трибуны выразить большую благодарность работникам отраслей этой промышленности. И вместе с тем хотелось бы отметить следующее. Потребности электронной промышленности в специальных материалах, ввиду исключительно высоких темпов её развития, в ряде случаев удовлетворяются ещё не полностью, что создаёт известные трудности. По нашему мнению, создание специализированных предприятий по выпуску материалов для электронной техники облегчит решение этих задач.

Товарищи! На одиннадцатую пятилетку намечено дальнейшее сохранение высоких темпов развития электронной промышленности и её технико-экономических показателей. Электронная техника будет принимать на себя решение новых, всё более сложных и разнообразных задач. Постоянно расширяется область её применения, растёт число предприятий-потребителей, которых у нас уже сейчас около 30 тысяч. На очереди широкое внедрение электроники в автомобилестроение, в сельское хозяйственное машиностроение, в железнодорожный транспорт. Это потребует новых разработок, большого количества новых электронных приборов и различных систем управления.

В одиннадцатой пятилетке электронная промышленность изготовит миллионы микропроцессоров и десятки тысяч микро- и мини ЭВМ, которые должны оказать революционизирующее воздействие на многие отрасли народного хозяйства».

Несмотря ни на что, электронная промышленность СССР, в условиях замкнутого рынка, финансирования в основном по остаточному от оборонных заказов принципу, не имея статуса национальной задачи и решительной поддержки от высшего руководства страны, как это было с электроникой в США и Японии или с атомной бомбой и космосом в СССР, часто даже преодолевая сопротивление отдельных деятелей, за короткий срок превратилась в одну из наиболее мощных машиностроительных отраслей народного хозяйства. Это превращение прошло по хорошо продуманной стратегии построения и развития электронной промышленности, выношенной и выстраданной А.И. за все послевоенные годы и блестяще воплощённой в жизнь им же самим вместе со сподвижниками после 1965 года.

На съезде А.И. выступал уже в звании Дважды Героя Социалистического Труда. В Указе о его награждении второй медалью «Серп и Молот» и орденом Ленина было написано: «За выдающиеся заслуги в развитии электронной промышленности и в связи с семидесятилетием». По статусу только первая Звезда обязательно сопровождалась вручением ещё и ордена Ленина, так что награду можно считать двойной. Сам Брежнев позвонил А.И. по телефону, чтобы сообщить о награде, подчеркнув, что это была его личная инициатива.

Огонь на себя

С развитием микроэлектроники, с увеличением степени интеграции в кристалле микросхемы размещалось всё больше и больше аппаратурных узлов, и тем самым процесс проектирования и производства радиоаппаратуры всё больше перемещался в институты и на заводы электронной промышленности. В 1979 году в объединении «Светлана» была разработана первая в СССР однокристальная микро-ЭВМ, содержавшая все необходимые для вычислительной машины узлы: арифметическо-логическое устройство (АЛУ), постоянное и оперативное запоминающие устройства (ПЗУ и ОЗУ), интерфейсы узлов ввода и вывода

информации. В однокристальных вариантах в МЭПе выпускались аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП) и другие законченные аппаратурные схемы, всё более сложные и разнообразные.

Так же как во времена перехода от электронных ламп к транзисторам, при переходе к СБИС и микропроцессорам возник системный кризис, в основе которого лежали психологические проблемы разработчиков, усугублённые принятой в стране специализацией отраслей и амбициями их руководителей.

По инициативе А.И. и при поддержке Министерства обороны в МЭП были разработаны необходимые для внедрения новых принципов совместного создания аппаратуры документы. В ведущих зарубежных концернах работка СБИС начиналась сверху, от блок-схемы аппаратуры. В дальнейшем этот подход вылился в создание программно-аппаратных комплексов сквозного проектирования аппаратуры от задания её функций на верхнем уровне, постепенного увеличения детализации вплоть до последнего вентиля на кремниевой подложке и обратный синтез в виде СБИС, печатных плат, блоков, приборов и аппаратуры в целом. В такой цепочке роль электронщиков состоит только в обеспечении соответствующего технологического процесса и качественного изготовления кристалла, а за качество функционирования микросхемы и методы контроля её характеристик отвечают схемотехники.

Тогда до сквозного проектирования было ещё далеко, но уже был сделан первый шаг - появились так называемые матричные кристаллы для заказных микросхем. Появились они и в МЭПе, но продвигались в дело туго: в других министерствах было мало системо- и схемотехников, которые бы полностью владели пониманием возможностей электроники, и смогли бы найти оптимальные пути взаимодействия с разработчиками и изготовителями матриц, а в Минэлектронпроме не хватало системотехников. Электронщики боялись отойти от понятия «законченное изделие» применительно к микросхеме, причём зачастую из мелких соображений престижности; потребители в свою очередь, не имея понятия о системе контроля качества микросхем, боялись взять на себя ответственность за конечный результат.

В тех случаях, когда конструкторы аппаратуры были готовы к совместной работе с создателями микросхем, задача решалась успешно. Генеральный конструктор ЦКБ «Алмаз» академик Б.В. Бункин, начиная работу над новой системой ПВО страны, сам пришёл к А.И. договориться о совместной работе, и получил от него полную поддержку и обещание использовать все возможности МЭПа. Многолетняя умелая, хорошо продуманная работа со специалистами СВЧ-техники и микроэлектроники привела к созданию лучших в мире зенитно-ракетных комплексов для ПВО страны С-300ПМУ. Удачно шли работы под руководством В.П. Ефремова по системе войсковой ПВО С-300В, способной поражать даже боеголовки баллистических ракет средней дальности. Так же успешно завершились работы по созданию бортовой аппаратуры для стратегического сверхзвукового бомбардировщика ТУ-160, других бортовых и наземных

авиационных систем, некоторые из которых в настоящее время стали символами успехов отечественной военной техники.

К великому сожалению, чаще конструкторы аппаратуры, особенно гражданской (а её роль становилась всё заметнее), старались уклониться от участия в проектировании БИС и тем более СБИС. Психологический разрыв между разработчиками аппаратуры и элементной базы, неумение, а зачастую и нежелание первых пользоваться возможностями последней с годами не исчез, а кое-где и возрос. Вот и приходилось электронщикам заниматься не своим, в общем-то, делом.

Когда возможностей спроектировать БИС в МРП или в других министерствах не было (а так почти всегда и было), то приходилось пользоваться готовыми схемотехническими решениями зарубежной техники. Отсюда и сложившаяся практика копирования, которую для телевизоров, например, оправдывали наличием довольно широкого экспорта и необходимостью полной совместимости элементной базы для упрощения технического обслуживания и ремонта, поскольку собственную службу сервиса не могли толком организовать даже у себя в стране.

В результате на МЭП обрушился поток требований по воспроизведению номенклатуры едва ли не всех ведущих зарубежных фирм. Соответствующие решения штамповались ВПК, а далее начинались многолетние проволочки и со стороны заказчиков, которым иногда не выделялись средства, и со стороны разработчиков компонентов, запутавшихся в этой огромной номенклатуре и ничего не успевавших. Ответственность за БИС или СБИС как за прибор возлагалась тоже на МЭП, так же как и за контроль выходных параметров, поэтому время согласования технических заданий безмерно возросло. Традиционные меры, применявшиеся для ограничения потока заказов на разработки, уже не срабатывали.

Неумение в полной мере пользоваться возможностями электронной промышленности приводило к тому, что электронные средства управления военными и народнохозяйственными объектами за исключением ракетно-космических систем всё чаще и всё дальше отставали от зарубежных аналогов. Как и предсказывалось, естественные для электронных систем отказы в большинстве случаев даже у таких легендарных конструкторов как С.П. Королёв объяснялись отказом электронных компонентов. Даже созданная в МЭПе по инициативе А.И. сеть центральных бюро применений электронных приборов в радиоэлектронных системах, призванных оптимизировать конструкции и режимы систем радиоэлектронного вооружения до телевизоров не смогла справиться с нарастающим потоком жалоб потребителей электронных приборов.

Хотя А.И. в разговорах резко отрицал наличие «ведомственных барьеров», о которых любили писать наши экономисты и журналисты, но, пожалуй, здесь такой барьер всё же был, только не в виде забора из чиновничьих запретов, а как разница достигнутых уровней отраслей, а

особенно в оснащении разработчиков технологическими и вычислительными возможностями, в систематизации, стандартизации и унификации схемо- и системотехнических решений в аппаратуре и отсутствие взаимопонимания разработчиков о разумном разделении труда.

Видя несообразности взаимоотношений с заказчиками из министерств-потребителей, А.И. понимал их подспудные причины. Понимал и огорчался из-за того насколько хуже в результате использовались даже те возможности, какими обладала его отрасль. Со своей деятельной натурой, А.И. просто не мог ждать, пока кто-нибудь из «ответственных» дорастёт до нужного уровня понимания и технологических возможностей и начнёт реализовывать в аппаратуре достижения разработок электронной промышленности.

Если вертикальная интеграция разработок аппаратуры на межотраслевом уровне складывалась слишком медленно, то А.И. по собственной инициативе, руководствуясь только государственными интересами, как он их понимал, стал поручать своей отраслевой науке изучение принципов построения радиоэлектронной аппаратуры с последующей разработкой радиоэлектронных узлов, а в дальнейшем систем. Собственные разработки и производство аппаратуры - от бытовой до военной - должны были не только показывать, чего можно добиться, используя элементную базу, выпускаемую Минэлектронпромом в сочетании с технологическими возможностями его предприятий, но и давать возможность потребителям решать насущные задачи уже сегодня, не теряя времени на раскачку аппаратостроительных министерств.

Его девизом было: «Если можно сделать - надо делать»!

А.И. остро переживал отсутствие должного достатка советских людей. Для него, сумевшего наладить выпуск изделий электронной техники по сложнейшим, самым тонким технологиям, было непонятно, почему в стране является дефицитом посуда, или утюги. И одним из первых его действий после образования МЭП было связано с организацией собственного производства бытовой радиотехники на транзисторах. Решение было принято министром, как мы помним, самостоятельно и оказалось удивительно прозорливым.

По своему положению союзного министра и члена ЦК А.И. получал множество документов, определявших развитие страны и отражавших текущую политику руководства. Среди них были и протоколы заседаний Секретариата ЦК, и даже Политбюро, и постановления правительства. Однако его интерес к общегосударственным проблемам не удовлетворялся сведениями только из закрытых документов. Он читал много газет: «Правду», «Известия», «Комсомолку», «Литературную газету» и др. Каждый вечер смотрел по телевизору программу «Время», где особенно его интересовали проблемы урожая, начиная от посевной кампании и кончая уборочной и закупочной. Казалось, ну что здесь может быть интересного, когда из дня в день говорят одно и то же, но он-то прекрасно понимал, что именно в этой области закладывается фундамент

благополучия государства и благосостояния людей, его населяющих. Ведь три четверти розничного оборота составляли товары, производство которых было основано на сельскохозяйственном сырье, а эта отрасль, получавшая инвестиций никак не меньше оборонки, хронически топталась на месте.

Провозглашённый в стране курс на приоритет роста народного благосостояния, из пятилетки в пятилетку выполнялся в полном соответствии с планами только по росту средней зарплаты, который всё больше опережал рост производства товарной массы.

В своё время на А.И. произвела большое впечатление записка Госплана в Правительство о скрытой инфляции за счёт снижения качества основных продовольственных товаров. Своими впечатлениями он поделился дома, рассказав основные её моменты об использовании недопустимых добавок в хлеб, колбасу, масло, печенье и т.д. Записка эта произвела впечатление не на одного А.И., а А.Н. Косыгин был настолько недоволен, что вместо принятия каких-либо мер по существу, распорядился просто изъять её из рассылки и уничтожить.

Однако перед оборонными отраслями промышленности всё более резко начали ставить задачи по резкому увеличению выпуска товаров для населения, чтобы закрыть прореху в товарообороте, вызванную отставанием сельского хозяйства. В качестве одного из основных показателей для предприятий оборонки сделали отношение объёма выпуска товаров для населения к фонду заработной платы, которое должно было быть равным как минимум единице. И примером здесь для остальных являлся Минэлектронпром.

В том, что доля продукции народнохозяйственного назначения от простейших предметов быта до автомобилей в оборонных отраслях промышленности доходила до сорока процентов и выше, что это стало восприниматься как норма, велик вклад личных усилий А.И., для которого государственная необходимость организации крупномасштабного производства товаров для населения, используя технологические возможности оборонных отраслей, была абсолютно ясна давно, ещё с тех пор, когда он уже преодолевал путь от радиолокации к телевидению.

Предприятия МЭПа выпускали большую номенклатуру изделий культбыта. Здесь были яйцерезки и мебельные петли, фонари и игрушки, инструмент. Выпускались всевозможные изделия из стекла - рюмки и фужеры, хрустальные вазы, термосы и т.д. Таким образом, задействовались высвобождавшиеся мощности по выпуску радиоламп. Термосы с широким горлом начали выпускать с подачи самого Л.И. Брежнева, транслировавшего А.И. обращение знаменитого комбайнёра Гиталова. Во время уборочной кампании в этих термосах мыслилось для экономии времени подавать горячую пищу прямо на поля на трактора, комбайны и автомашины. А Псковский конденсаторный завод выпустил игрушку для запуска мыльных пузырей да ещё добился присвоения ей Знака качества. За это завод вместе с министерством был удостоен сюжета во Всесоюзном сатирическом киножурнале «Фитиль». Почему-то

было принято делить эту продукцию на серьёзную и несерьёзную, и считалось, что предприятия, владеющие высокими технологиями, должны выпускать и соответствующие товары, хотя с точки зрения здравого смысла алюминиевый баллончик от конденсатора очень подходил для наполнения мыльным раствором.

А.И. смотрел на товары для народа намного шире «зоны ответственности» своего ведомства и считал необходимым осваивать у себя производство высококачественной бытовой радиоаппаратуры, демонстрируя возможности элементной базы, выпускаемой МЭПом. Малогабаритные переносные черно-белые, а затем и цветные телевизоры прочно утвердились за МЭПом.

Первым был полностью транзисторный телевизор «Электроника-ВЛ100», выпущенный в 1970 году и получивший такое название в честь столетнего юбилея В.И. Ленина. К середине семидесятых появились безламповые цветные переносные «Авроры» ленинградского объединения «Позитрон» с кинескопом 25 см по диагонали и «Электроника Ц401» МЭЛЗа (32 см), бывшие вполне на уровне современности. Но если финская фирма «Салора», телевизор которой стал прообразом для Ц401, покупала всё лучшее, что есть в разных передовых в техническом отношении странах, и компоновала телевизор просто из модулей, как из кубиков, то наш телевизор, ничуть не уступавший салоровскому варианту, комплектовался целиком продукцией МЭПа. Стали весьма популярны и заняли прочные позиции на рынке переносные магнитофоны «Электроника» воронежского и зеленоградского производства. Освоение производства лентопротяжных механизмов для них позволило перейти к освоению нового класса аппаратуры - видеомагнитофонов. Хотя их первые катушечные модели, выпускавшиеся в Воронеже в ограниченном количестве, были ещё очень далеки от совершенства, но начало на рубеже семидесятых и восьмидесятых годов было положено.

История создания и выпуска в стране такой сложной бытовой аппаратуры, как кассетный видеомагнитофон хорошо показывает гибкость и восприимчивость к новым задачам советской электронной промышленности. В кратчайшие сроки под руководством В.Г. Колесникова была создана мощная кооперация предприятий во главе с воронежским НПО «Электроника». Были заново разработаны и освоены видеоголовки, десятки новых компонентов, включая уникальные микросхемы, точнейшие механические детали блока вращающихся головок и лентопротяжного механизма, печатные платы, пластмассовые корпусные детали и многое другое. Хотя первые образцы получились ещё не вполне совершенными, но качество «Электроники-ВМ12» - такое название получила модель - росло с каждой новой партией. Характерно, что одновременно в МЭПе был налажен выпуск чистых видеокассет и организована первая в стране студия для производства видеозаписей.

Еще одним крупным достижением Минэлектронпрома стало освоение производства цифровых электронных часов: настольных, настенных, а потом и наручных. Первыми в продаже проявились наручные часы с

индикаторами на светодиодах, разработанные и выпускавшиеся «Пульсаром». Затем к ним добавились более экономичные и удобные (не нужно было нажимать на кнопку, чтобы увидеть время) часы минского ПО «Интеграл» на жидкокристаллических индикаторах. И здесь инициатива полностью принадлежала А.И. - никто ему не подсказывал, и никто не заставлял заняться электронными часами.

Видеомагнитофоны, выпускавшиеся также в Ленинграде и Новгороде, несмотря на высокие цены, шли нарасхват, а вот печи СВЧ для дома покупатели брать не торопились. Нужна была хорошая реклама, нужны были полуфабрикаты, подходящие для готовки в печи, но условий в стране для продвижения на рынок этой, безусловно, нужной продукции не было.

Нужно заметить, что хотя А.И. уделял много внимания увеличению выпуска товаров народного потребления, расширению их ассортимента и улучшению качества, но применить к организации производства этого вида продукции такие же подходы, как по основной, даже он не смог. Опыт концентрации, специализации и кооперации здесь применялся довольно слабо, и большинство заводов сражалось в одиночку. Далеко не каждый из них, действуя на свой страх и риск от разработки документации до сбыта торговле, смог достичь заветной единицы.

Самыми массовыми изделиями ширпотреба, выпускавшимися многими заводами, были микрокалькуляторы. Хотя по сравнению с мировой практикой их выпуск на душу населения был мал, торговля довольно быстро затоварилась этими непонятными для большинства населения изделиями, а сами продавцы при этом продолжали подсчитывать выручку, пощёлкивая костяшками на счётах. Продукция явно нуждалась в продвижении на рынок, но рекламная деятельность была ещё в зачаточном состоянии. Именно А.И. стал поднимать в нашей стране на государственный уровень проблему компьютерной грамотности, ещё в конце семидесятых годов обращаться в Министерство народного образования о введении в школах обязательного обучения работе хотя бы на калькуляторах.

В образовательных кругах эта идея была тогда воспринята скорее негативно, и никакие ссылки на зарубежный, даже японский опыт не помогали, поэтому первые компьютерные классы на основе первой нашей настоящей персональной ЭВМ «Электроника 85» и бытовых компьютеров «Электроника-БК100» в школах Зеленограда создавались тоже по инициативе МЭПа. И только потом началась кампания по компьютеризации школ, и как всегда инициаторы оказались в роли страдающей стороны. Теперь уже райкомы партии заставляли предприятия приобретать эти самые классы и бесплатно передавать школам для выполнения планов по охвату учащихся компьютеризацией, спускаемых районо.

В августе 1983 года за участие в создании отечественной вычислительной техники А.И. была присуждена Ленинская премии. То, что министра оставили в творческом коллективе, было весьма редким

случаем, для которого нужны особые обоснования. Но его заслуги в этой области не ограничены только разработкой и выпуском элементной базы для ЭВМ, выпускавшихся в других министерствах, поскольку он и Минэлектронпром сделал крупнейшим производителем (и потребителем) вычислительной техники: мини и микро-ЭВМ, инженерных калькуляторов, комплексов САПР и т. д.

Более высокое качество и современная технология МЭПовских средств вычислительной техники привели к альянсу с Министерством станкостроительной промышленности по созданию управляющей микроЭВМ для станков с числовым программным управлением нового поколения. Начались совместные работы предприятий НЦ и ведущего станкостроительного предприятия СССР - НПО «Красный пролетарий» по применению ЧПУ «Электроника НЦ-31» в станках 16К20. Эту работу курировали лично А.И. и министр станкостроительной промышленности А.И. Костоусов, и в конечном итоге добились успеха, хотя по ходу дела пришлось столкнуться с проблемой качества этих изделий, вызванную во многом непознанностью новой области применений.

А вот аналогичная попытка применить микроЭВМ «Электроника-НЦ» в системе числового программного управления 2У32, разрабатываемой Минприбором закончилась скандально в связи с попытками системщиков свалить на смежника.

Наконец А.И. взялся за создание супер-ЭВМ по типу американского компьютера фирмы Cray. Во главе разработки стал пришедший в МЭП ученик С.А. Лебедева академик В.А. Мельников - один из создателей легендарной БЭСМ-6, отставленный от разработок МРП.

БЭСМ-6, созданная в 1967 году, стала первой в СССР вычислительной машиной класса супер-ЭВМ с огромной по тем временам производительностью. Это была исключительно удачная оригинальная разработка, построенная на новых принципах архитектуры, структурной организации и математического обеспечения.

БЭСМ-6 была построена на элементной базе транзисторных переключателей тока, диодно-резисторной логики и ферритовой памяти. Использована высокочастотная система элементов (впервые в СССР была достигнута тактовая частота 10 МГц) и компактная конструкция с короткими связями между блоками (внутренний монтаж в стойке с двусторонним расположением блоков).

С.А. Лебедев, возглавлявший работы по созданию БЭСМ-6, скончался в 1974 году, а в МРП было принято решение (не без влияния политиков, так как инициатива исходила из ГДР) о создании единой системы ЭВМ для стран СЭВ на базе конструкции американской машины IBM-360 и её производстве с международным разделением труда.

А.И. видел, что принятый подход обрекает нашу страну на отставание, и предпринял попытку продолжить оригинальную отечественную линию в создании супер-ЭВМ. Команде разработчиков, в которую помимо В.А. Мельникова входили все ведущие создатели БЭСМ-6,

были предоставлены все возможности для быстрого проведения разработки.

Многие из необходимых компонентов сверхбыстродействующей по тому времени машины, вплоть до так называемых тепловых трубок для эффективного охлаждения интегральных схем, изготовлены на предприятиях Минэлектропрома. Элементную базу разрабатывали в Зеленограде, были привлечены машиностроительные предприятия шестого главка, под серийный выпуск был реконструирован Калининградский машиностроительный завод, имевший большой опыт выпуска мини-ЭВМ.

Хотя и не так быстро, как задумывалось, был создан макет, подтвердивший правильность заложенных идей как в аппаратной части, так и в программной. Уже в годы перестройки в Калининграде были изготовлены четыре серийных образца супер-ЭВМ «Электроника-ССБИС», которые из-за развала страны и её экономики оказались вдруг никому не нужны и были втихую списаны и уничтожены.

Электроника развивалась быстро, области её применения расширялись ещё стремительнее, и провести новые границы специализации министерств ответственные лица просто не успевали.

В этих случаях благодаря развитой технологической базе, непрерывно обновляемой и совершенствуемой собственным машиностроением, электронная промышленность СССР была наиболее восприимчивой ко всем новинкам, а при продвижении в новые и смежные области удавалось создать совершенно уникальные вещи.

Например, в период перерастания кибернетики в информатику и появления оптоэлектроники - раздела науки по преобразованию электрических сигналов в оптические и наоборот - по инициативе А.И. и под его пристальным присмотром предприятиями министерства во главе с винницким ЦКБИТ была проведена пионерская работа по созданию и установке на стене одного из зданий Москвы на проспекте Калинина (Новом Арбате) информационного лампового экрана ЭЛИН (Э/кран/ Л/амповый/ ИН/формационный/). Он начал действовать с 1972 года для массовой демонстрации рекламы, телевизионных программ, мультфильмов и т.д. и представлял собой замкнутую телевизионную систему, обеспечивающую воспроизведение нормально движущихся цветных изображений. В экране (табло) размером тринадцать с половиной на семнадцать метров было установлено свыше ста тысяч ламп накаливания, каждая из которых была закрыта красным, зелёным или синим светофильтром. Уверенно считывать информацию можно было на расстоянии до 800 м. Яркость табло благодаря импульсному режиму работы ламп была близка к яркости телевизионного экрана, так что видеть изображение можно было даже при дневном освещении, хотя с наибольшей эффективностью ЭЛИН работал в вечернее время, собирая на проспекте толпы зрителей. Таких уличных экранов в то время мировая практика ещё не знала.

Оптоволоконные линии передачи данных были одним из больших достижений 1970-х годов. Развивать в стране это новое направление связной техники было поручено Минпромсвязи. МЭП должен был освоить производство полупроводниковых излучателей - лазеров и светодиодов. Но к производству самой основы этих линий - оптического волокна из чистейшего кварца - технологически лучше всех подготовленным оказался опять-таки Минэлектронпром. НИИ электровакуумного стекла, начав его производство в начале восьмидесятых годов, долгое время оставался единственным и всегда лучшим поставщиком волоконно-оптических кабелей, пока в других ведомствах (которым это было поручено правительством) чесали в затылках и раскачивались. Да и серийный выпуск первых в нашей стране волоконно-оптических устройств - линий передачи данных для автоматизированных систем управления - также был начат в МЭПе (НИИ «Дельта», 1982 год).

А вот пример, который до сих пор вызывает споры. На основе новых токарных станков со встроенными микроЭВМ «Электроника НЦ» и робототехники на заводе «Элион» было создано металлообрабатывающее гибкое автоматизированное производство (ГАП), которое должно было стать полигоном для отработки подобных систем. Множество восхищённых посетителей со всех концов страны приезжали посмотреть на это чудо автоматизации. Новизна здесь была в попытке применить ГАП для опытного, а не крупносерийного производства. В проекте было много интересного и полезного, было впервые разрешено много нетривиальных проблем, получен бесценный опыт. Однако многими специалистами, в числе которых к большому разочарованию А.И. были сотрудники НИИТМ и завода, да и руководители объединения, работа была воспринята с непониманием и даже с отторжением. Новизны было слишком много. Развития работе не только не придали, а, наоборот, через несколько лет, после смены министра, действующий ГАП тихо, без шума, не привлекая внимания посторонних, изжили.

В предыдущих абзацах речь шла о так называемой народнохозяйственной технике, но в Минэлектронпроме успешно решали задачи и по созданию специальной аппаратуры.

Первыми эти задачи стали успешно решать НИИ и КБ 1-го Главного управления во главе с опытнейшим заместителем министра Андреем Андреевичем Захаровым, в прошлом директора «Светланы» и НИИ-160, перейдя к комплексным разработкам и поставкам СВЧ-приборов для радиолокационных станций. Они стали делать всё, кроме источников вторичного электропитания.

Электронная промышленность с успехом сумела разработать и освоить ряд бортовых управляющих ЭВМ для спутников и подводных лодок. В НИИ микроприборов за короткое время была разработана уникальная аппаратура в микроэлектронном исполнении, изготовленная по оригинальной технологии: целая гамма станций радиосвязи «Сургут» от портативных войсковых до правительственных спутниковых, несколько поколений космических систем (среди них спутники разведки,

орбитальные станции «Салют» и «Мир»), равных которым не имела NASA, и много другого.

На предприятии был создан ряд технологических линеек, уникальная испытательная и измерительная база. Владея передовой технологией, блестящими специалистами, НИИМП с заводом «Компонент», ставшие основой объединения «Элас», постоянно привлекали внимание аппаратуростроителей всей оборонной промышленности, служили для многих предприятий эталоном в создании надёжной и самой малогабаритной аппаратуры. Многие их разработки были потом освоены на предприятиях нескольких других министерств. После первого директора И.Н. Букреева НИИМП возглавлял (и продолжает возглавлять) талантливый создатель радиоэлектронной аппаратуры Герой Социалистического Труда, член-корреспондент АН СССР Г.Я. Гуськов - один из соратников А.А. Расплетина, занимавшийся с ним телевидением ещё в Ленинграде в довоенные годы, а потом в 108 институте - радиолокационной станцией наземной разведки. Затем он участвовал в создании систем управления полётом ракет Королёва. Все эти годы он находился в поле зрения А.И. и Ф.В. Лукина, так что его приход в Зеленоград в институт, задуманный именно как головной по внедрению микроэлетроники в радиоэлектронные системы, произошёл не по воле случая.

В начале афганской войны советские вертолётчики несли большие потери от самонаводящихся ракет противника. Тогда в зелегоградском НИИ «Зенит» (директор В.И. Жильцов) была разработана система противодействия, в которой два разнесённых источника инфракрасного излучения отклоняли ракету от траектории то в одну, то в другую сторону, а при её подлёте отключались. Головка самонаведения среагировать уже не могла, и ракета летела мимо цели. Установка систем на вертолётах в зоне боевых действий спасла жизнь многим лётчикам и их создатели были удостоены Государственной премии СССР.

Временами А.И. пытался удержать своих подопечных, когда они самостоятельно предпринимали попытки выхода за установленные границы ответственности, особенно, когда это касалось военной техники, но его же собственные уроки инициативы и предприимчивости были преподаны настолько хорошо, что подчас и он ничего поделать не мог.

Первым лазерным дальномером, принятым Министерством обороны, стал прибор КТД-1 для военных топографов, разработанный в НИИ «Полюс». Оптики из Государственного оптического института имени С.И. Вавилова (ГОИ) отреагировали на эту дерзость очень ревниво и в последующем в Миноборонпроме очень внимательно следили за развитием квантовой электроники в МЭПе, используя в нужные моменты все свои многолетние связи с военными. Так, при проведении конкурса на лучшую разработку малогабаритного лазерного дальномера-бинокля, модель «Полюса» по степени проработанности значительно превосходила вариант ГОИ, но в итоге проиграла.

Зато разработчикам оружия Минмаша, выделившимся в 1968 году из

Миноборонпрома, эта монополия не нравилась. Своих бывших коллег они знали хорошо, и решили предпочесть им электронщиков. В 1973 году А.И. вместе с Министром машиностроения В. В. Бахиревым выслушали предложения главного конструктора В.С. Вишневского и директора НИИ «Полюс» М.Ф. Стельмаха о возможности создания комплексов корректируемого и управляемого артиллерийского вооружения с лазерным наведением и решили эти работы начать. Первый такой комплекс высокой точности «Смельчак» для 240-мм миномёта был принят на вооружение в 1983 году. В состав комплекса вошёл разработанный в НИИ «Полюс» боевой дальномер-целеуказатель 1Д15 - в Миноборонпроме тогда ничего подобного сделать не могли. За корректируемыми снарядами последовали управляемые артиллерийские снаряды, а за 1Д15 последовали 1Д20 и 1Д22.

Разработчики комплекса были награждены Ленинской премией. Не вдаваясь в подробности, можно сказать, что применение комплекса управляемого артиллерийского вооружения с лазерным подсвечиванием целей для 152 мм гаубиц сокращает расход снарядов в 10 раз и время выполнения огневой задачи в 5 раз в сравнении с обычными фугасными снарядами. Данные системы стали первыми для Минэлектронпрома системами вооружения, поставляемыми Министерству обороны, а для НИИ «Полюс» - продукцией, пользующейся спросом даже в наши тяжёлые времена.

В 1979 году на очередную выставку в «Электронике» Устинов привёл с собой всю верхушку Министерства обороны. Вскоре после этого посещения главком ВВС П.С. Кутахов позвонил А.И. с необычной просьбой. Дело было в том, что американские самолёты, в отличие от наших, благодаря своему бортовом радиолокационному комплексу имели возможность одновременно сопровождать несколько воздушных целей в передней и задней полусфере, а также различать и вести несколько наземных целей. Кутахов, понимая куда сдвигается центр тяжести в разработках радиоэлектронной аппаратуры, просил А.И. и МЭП взяться за создание подобного комплекса для очередного нашего самолёта.

- От Минрадиопрома решения проблемы вооружения наших самолётов радиолокационным комплексом типа того, что делают американцы, я добиться не могу, - пояснил главком.

А.И. поручил ГНТУ через соответствующие службы достать нужную сведения о радиолокационном комплексе фирмы Hughes. Информация была получена достаточно быстро и в довольно полном виде. Основой столь широких возможностей комплекса было включение в его состав быстродействующего преобразователя Фурье (БПФ) на основе компьютера со скоростью вычислений 100 миллионов операций в секунду. Кстати, в МЭП поступила только часть информации, основной же её комплект достался «Фазотрону» - ведущему предприятию Минрадиопрома по данным системам и другим причастным радийным организациям. Никаких откровений для электронщиков материал не содержал, и в целом задача оказалось довольно понятной. Для достижения успеха при

создании подобного комплекса требовалась технология интегральной СВЧ-электроники и микроэлектроники, и предприятия МЭП ими владели в должной мере. Кроме бортового радиолокационного комплекса должна была быть разработана головка самонаведения для ракеты, которой вооружался самолёт.

Пожалуй, эту работу А.И. посчитал для себя самой важной - ведь в ней как бы концентрировались итоги всей его работы за почти уже сорок предыдущих лет - от первых магнетронов, выпущенных во Фрязино, до последних достижений в микроэлектронике. Хотя А.И. ставил задачу только по разработке образца с последующей передачей его производства вместе с соответствующими технологиями в МРП, но сама её постановка в МЭПе вызвала бурную реакцию П.С. Плешакова. Устинов в данном случае поддерживал А.И., но полностью погасить недовольство радистов и следовавшие как результат один за другим наскоки на МЭП он не мог. Но А.И. это не могло остановить, так как он воспринимал в качестве аргументов только интересы государства.

Дело оставалось за немногим: найти соответствующий состав электронной техники от мощных СВЧ-илучателей до всей гаммы транзисторов, резисторов, переключателей и прочего и создать команду людей, которая бы разрабатывала этот радиолокатор вместе с компьютером и головку самонаведения. Организацию, прикрытие и финансирование А.И. взял на себя.

Собственно радиолокатор и головку самонаведения было поручено вести «Истоку» во главе с С.И. Ребровым. Непонятно было, кому поручить задачу создания компьютера с БПФ. Вспомнили, что примерно за год до этого ректор Таганрогского радиотехнического института имени В.Д. Калмыкова (ТРТИ) А. В. Каляев написал письмо Брежневу, в котором рассказал, что за последние несколько лет разработал около двадцати типов компьютеров и все они взяты на вооружение. Письмо с резолюцией: «Плешакову, Шокину, Рудневу. Разобраться и доложить.» попало к А.И. Стиль Минэлектронпрома был таков, что раньше всех прилетел в Таганрог Пролейко, посмотрел всё на месте и доложил по возвращении министру. При этом учебном институте на несколько тысяч студентов был ещё НИИ вычислительных систем (300 человек), ОКБ (человек 800 конструкторов из лучших выпускников ТРТИ), опытный завод плюс небольшой комплекс по медицинской аппаратуре. Ни один ВУЗ в стране такого мощного комплекса не имел, и этот комплексный институт действительно сумел создать несколько типов ЭВМ в единичных экземплярах, но с применением современной технологии печатных плат, с использованием микросхем и вообще современной комплектации, и все эти ЭВМ работали. Теперь, когда речь зашла об исполнителе разработки быстрого преобразователя Фурье для аналога Хьюзовского радиолокатора, то решили задействовать ТРТИ. Каляев согласился быстро разработать БПФ при условии, что МЭП даст соответствующую комплектацию.

Началась работа. В Таганроге стали происходить регулярные (два-три раза в месяц) совещания под эгидой ГНТУ. Совещания носили

удивительный для многих их участников характер, так как были очень оперативными и очень неформальными, практически на них писались только проекты технических заданий, а составить протокол частенько вовсе забывали. Принимался план следующего совещания и через две-три недели все снова слетались в Таганрог для обсуждения очередных проблем. Если, например, нужен был быстрый коммутатор сигналов, то подключалась «Светлана»; если нужны были процессоры, то это быстро поручалось минскому КБ «Интеграла» и там создавался соответствующий процессор; нужна была ортогональная память - задействовали завод в Нальчике; нужно было что-то добавить по СВЧ технике - и на совещание приглашали директора саратовского НПО «Тантал» Г.А. Умнова.

Примерно через год весь комплекс был показан на выставке. Впервые для Минэлектронпрома в закрытом секретном зале стоял полный комплекс бортового радиолокатора боевого самолёта, включавший компьютером с БПФ, антенну, снабжённой обтекателем и способной вращаться со многими степенями свободы, а тут же рядом лежала головка самонаведения. Работа, выполненная в рекордно короткий срок, всех изумила, поскольку никто не мог себе представить, что учебный институт может сделать такого типа ЭВМ, а МЭП сможет справиться с таким сложным комплексированным изделием.

Демонстрация вызвала сдержанное одобрение Д.Ф. Устинова и несдержанную ярость конкурентов. Плешаков просто рассвирепел из-за того, что его знаменитый (действительно очень заслуженное предприятие) «Фазотрон» так и не смог подойти к чему-нибудь похожему, привычно прикрываясь по стандартной схеме: «Мы не можем сделать этот преобразователь из-за того, что МЭП не даёт нам комплектацию», - умалчивая о том, что только согласование каждого технического задания на электронные компоненты идёт по полгода, а потом подключаются военные и наворачивают на него свои дополнительные требования, которые для той же авиации совершенно не нужны.

Таков был стандартный вариант пути, и для сложной проблемы он вёл в тупик. А.И. же с командой применили путь нестандартный, творческий, и он привёл к успеху. Судьба документации, переданной в МРП, неясна, но скорее всего результаты работы были каким-то неявным образом использованы. А вот разработка головки самонаведения, проведённая «Истоком», до их пор, спустя почти двадцать лет поддерживает это наше выдающееся заслуженное предприятие наплаву за счёт экспортных поставок.

Но эта демонстрация возможностей электронной промышленности и её ухода вперёд была уже чересчур и успешной и наглядной, чаша терпения некоторых оскорблённых потребителей изделий электронной техники наполнелась до краёв.

Последние годы

Сближение технических уровней советской и американской

электроники на рубеже 70-80-х позволяло рассчитывать, что при соответствующей поддержке остававшийся разрыв мог быть быстро сведён на нет. Но этого не произошло.

Вернёмся к выступлению А.И. на съезде, к абзацу, посвящённому созданию нового поколения литографического оборудования. В микроэлектронике начался новый этап - переход к субмикронным размерам элементов интегральных схем. Уменьшение до субмикронных размеров элементов на интегральных схемах позволяло делать их всё более быстродействующими и со всё более усложняющимися функциями.

Начался новый виток гонки. Поначалу казалось, что основные сложности будут именно с литографическим оборудованием, но довольно скоро выяснилось, что создание соответствующих установок экспонирования является только одним из звеньев очень длинной цепи проблем субмикронной электроники и предыдущий опыт по всему технологическому циклу малопригоден.

За рубежом проблемы субмикронной микроэлектроники решались на государственном уровне, им был придан высший приоритет.

В США в 1976 году появилась так называемая «Программа Пентагона», по которой в электронные фирмы из государственного бюджета самой богатой страны мира потекли колоссальные финансовые потоки. По названию понятно, что основная направленность работ была чисто военная. Действительно, её целью было создание комплекта сверхбольших и сверхбыстрых интегральных схем, к тому же с повышенной радиационной стойкостью. Этот набор с широчайшими вычислительными возможностями предназначался для систем управления стратегических крылатых ракет и других новейших интеллектуальных сверхточных видов оружия, применяемых в условиях ядерной войны. Однако выполнение именно этой военной программы за бюджетные деньги позволило создать технологии микропроцессорной техники нового поколения, которые и послужили впоследствии основой для создания небольших и недорогих, но мощных гражданских ЭВМ и всей концепции персональных компьютеров.

В Японии создание субмикронной технологии примерно в это же время также было поставлено в разряд общенациональных задач. Для выполнения шестилетней государственной программы были объединены усилия крупнейших электронных компаний, направивших, отбросив конкуренцию, своих лучших разработчиков в единый коллектив. Выполнение программы должно было привести к дальнейшему расширению экспортного потенциала страны в области вычислительной техники и бытовой электроники.

Хотя электроника всегда и во всех странах развивалась при государственной поддержке, но масштабы этих национальных программ носили беспрецедентный характер вследствие резкого увеличения капиталоёмкости производства полупроводниковых приборов. Изготовление кремниевых элементов, входящих в состав интегральных

схем, всегда требовало чрезвычайно дорогостоящего оборудования, но если в 1965 году мировая цена типовой производственной линии составляла 1 млн. долл., то к 1980 году - уже более 50 млн. долл.

Более того, линейки нужно было размещать в новых зданиях, так как в существовавших обеспечить требуемые условия было уже невозможно, а стоимость электронного завода нового типа возрастала не меньше чем в десять раз. В 60-е годы затрата 1 долл. на капитальное оборудование приносила около 10 долл. в виде поступлений от продажи произведённой продукции, а к середине восьмидесятых отношение указанных затрат к продажам было уже приблизительно один к одному. Понятно, почему к развитию электроники требовалось подключение национальных ресурсов.

Сопоставление сухих цифр капиталовложений с достигнутыми результатами даёт полное основание назвать выстроенную А.И. систему электронной промышленности СССР сверхэффективной. А вот использование её достижений в других отраслях А.И., как мы видели, считал далеко не лучшим.

В развитие достигнутых успехов и исходя из прогноза по дальнейшему развитию микроэлектроники, к концу 1977 года в МЭПе также были подготовлены предложения о мерах по обеспечению разработки и производства в стране сверхбольших интегральных схем, в которых были намечены рубежи по разработке и производству новых поколений СБИС, материалов, оборудования, систем автоматизированного проектирования (САПР) как в Минэлектронпроме, так и в других министерствах, ответственных за создание различных материалов (Минхимпром, Минцветмет, Минчермет и др.).

Так же, как и в других странах, речь шла о создании в СССР практически ещё одной и гораздо более дорогой электронной промышленности, по крайней мере, в полупроводниковой электронике. Предлагалось до 1985 года построить в Зеленограде ряд новых НИИ, ОКБ и заводов, реконструировать действующие предприятия, расширить социальное строительство для города. Момент был благоприятный, так как именно в эти годы благодаря «энергетическому кризису» на Западе, резкому повышению цен на нефть, и расширению экспортного потенциала СССР в области нефти и газа, поступавших по трубопроводам с новых месторождений Сибири, в страну во всё более заметных количествах потекли «нефтедоллары».

А.И. не упускал ни одной возможности, чтобы убедить руководителей отраслей промышленности по-новому организовать работу специалистов аппаратостроительных министерств со схемотехниками, топологами и технологами электронной промышленности. На ежегодных выставках электронной промышленности, на которые А.И. приглашал членов Политбюро, руководителей Совета Министров, министров, он старался демонстрировать не только достижения отечественной электроники в развитии электронных приборов, материаловедения и машиностроения для их производства, не только успехи в создании военной радиоэлектронной аппаратуры, но и возможности её применения в связи,

медицине, сельском хозяйстве и т. д., но часто вместо ожидаемой поддержки в ускорении темпов развития электроники он наталкивался на безразличие высшего руководства, а то и растущую недоброжелательную зависть со стороны конкурентов, поскольку всё это производилось в электронной промышленности, а не в соответствующих отраслях, ответственных за каждое из перечисленных направлений.

Людей в верховной власти, которые понимали, что именно электроника в современных условиях стала основой могущества страны, с каждым годом становилось не больше, а меньше.

Умный Косыгин уже долгое время был как бы не у дел, а в октябре 1980 года его и вовсе отправили в отставку.

А.И. с Устиновым, да ещё Славский остались последними из могикан сталинского периода среди руководителей военно-промышленного комплекса. В 1974 году ушёл из жизни В.Д. Калмыков, в 1976 - Б.Е. Бутома, в 1977 - П.В. Дементьев, в 1978 - С.А. Зверев, в 1980 - К.Н. Руднев.

Для новых участников заседаний Совета Министров СССР, ВПК, совещаний, посвящённых общим проблемам развития электронной промышленности, вопросам создания больших интегральных схем, конкретным комплексно-целевым программам, электроника так забежала вперёд от среднего уровня развития промышленности в стране, что они далеко не всегда (а некоторые никогда) могли воспринять суть доклада, а тем более принять правильные решения. Многие в правительстве, а тем более в ЦК считали, что затраты в таких размерах на электронную промышленность нецелесообразны, к тому же запросы МЭПа «явно завышены», так что: «Надо не ходить с просьбами, а лучше работать. «Предпочитали деньги в буквальном смысле слова закапывать в землю - на мелиорацию земель, эффективность которой была довольно сомнительной, в 1976-1980 годах было выделено 38,6 миллиардов рублей. А главное, приближалась Олимпиада-80 (!), нужно было строить олимпийские объекты, что особенно волновало руководство Москвы. И финансовые ресурсы, и строительные мощности города в понимании власть предержащих нужно было сконцентрировать на этом «важнейшем» мероприятии, а Зеленоград мог и подождать.

В результате время было упущено. А.И. с его опытом и умением убеждать оппонентов ничего поделать не смог, и чем дальше - тем было хуже. К 1988 году объем капитальных вложений в электронную промышленность США превосходил советские показатели примерно в четыре раза, японский же уровень был выше в шесть раз, а по полупроводниковой подотрасли почти в восемь. Это ещё можно понять (но не оправдать), так как и выпуск советской промышленности был примерно во столько же раз меньше, но затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в СССР шли по той же номенклатуре изделий и казалось бы, что для соответствия современным достижениям науки скупиться на них было нельзя. Однако на самом деле финансирование отраслевой науки МЭП (включая затраты на НИОКР по оборудованию и материалам) было в семь-восемь раза

меньше. Соответственно и наукоёмкость (отношение затрат на НИОКР к стоимости товарной продукции) была ниже в полтора-два раза, чем в США. Один Устинов понимал и ещё поддерживал по мере возможностей требования электронщиков, и с его помощью удалось выпустить постановление правительства и начать строительство в Калуге комплекса предприятий по электронным материалам, но и этот проект помешала реализовать горбачёвская «перестройка».

Отстав, несмотря на свою молодость, от А.И. в понимании необходимости и способов (а именно в том, что это нужно было делать самим) решения проблем технологического переоснащения своих отраслей, некоторые новые коллеги-министры внимательно отслеживали вторжения МЭПа в зоны их ответственности. Одни, понимая пользу для дела и потому относясь ко всему спокойно и доброжелательно, другие - с ревностью.

К началу 80-х годов эта ревность начала принимать уродливый характер. Хотя по инициативе А.И. и при поддержке Министерства обороны в МЭП были разработаны необходимые для внедрения новых принципов совместного создания аппаратуры документы, в Министерстве радиопромышленности, промышленности средств связи, приборостроения вместо их внедрения приступили к созданию собственных микроэлектронных производств, часто без полного понимания их специфики и сложности инфраструктуры.

Это было более чем неразумно, фантастически дорого и заведомо обречено на провал. Однако отраслевые амбиции, подкреплённые партийно-корпоративной солидарностью были сильнее государственного подхода, сильнее здравого смысла.

Как правило, для этого из электронной промышленности переманивались специалисты среднего звена, в основном технологи микроэлектронного производства. Эти немногочисленные специалисты обычно быстро понимали неразумность попыток создать несколько параллельных микроэлектронных отраслей, так как эти попытки только умножали множество проблем. Даже, если бы, к примеру, и была создана микроэлектроника внутри радиопромышленности, всё равно её традиционным конструкторам пришлось бы полностью переучиваться, чтобы конструировать микроэлектронную аппаратуру.

Всё это происходило, как мы помним, в условиях хронического недофинансирования развития инфраструктуры отрасли, и не могло не приводить к распылению и так ограниченных возможностей советской микроэлектроники.

Специалисты, возможно, не могли представить себе масштабы необходимых затрат, что было для них простительно, но А.И. тяжело переживал, что этих масштабов не понимали министры, члены военно-промышленной комиссии, тот же аппарат ЦК. А министр радиопромышленности П.С. Плешаков вообще начал предлагать разделить МЭП между аппаратостроительными министерствами.

Такой подход к государственным проблемам, который применялся руководством страны всё чаще и вёл не к их разрешению, а к накоплению, повергал А.И. во всё больший скепсис. Как человек, прошедший большую жизненную да ещё и аппаратную школу, он был весьма осторожен в оценках высшего руководства и не только не поддерживал, но и старался пресекать разного рода кухонную критику, довольно процветавшую в семье. Но своим коллегам-министрам или зампредам он мог выдавать достаточно нелицеприятные характеристики. И чем старше становился А.И., тем всё меньше оставалось среди них людей, к которым он бы относился с настоящим уважением.

И всё же А.И. даже в этих условиях удавалось сохранять активность и добиваться впечатляющих успехов, хотя происходило это при непрестанной борьбе с болезнями - и своими и жены. Это ли не свидетельство его удивительно огромной воли, мужества и энергии!

Выбор места и времени отпуска теперь стали определяться заботой о состоянии её здоровья. Ездить на традиционные наши морские курорты после перенесённой операции она поначалу не могла. Отпуск семьдесят третьего года супруги провели в Болгарии, следующий - в Польше. Потом её состояние и физическое и моральное стало несколько лучше, и они ещё несколько отпусков провели в Крыму, в Мисхоре. Здесь, в доме отдыха «Морской прибой», знакомом ещё с далёкого пятьдесят второго, они уединённо жили на шестнадцатой даче на берегу моря, имевшей отдельный маленький пляж среди скал. Эта дача в июле использовалась как детский санаторий для детей и внуков членов Политбюро, а в августе обычно пустовала.

Еще позже единственным санаторием для них, а потом и для него одного стала подмосковная Барвиха. Здесь А.И. в последний раз встретился с Косыгиным, незадолго до кончины последнего. Бывший премьер, перенёсший инфаркт, шёл в сопровождении охранника навстречу по дорожке парка, поддерживаемый под руку врачом. Узнав А.И., он страшно, почти до слёз, обрадовался встрече. Они обнялись, немного поговорили, пожелали друг другу здоровья.

За десять лет борьбы с болезнью жены чудо почти свершилось: даже, по мнению сверхосторожных врачей кремлёвки после периода, прошедшего со времени последней операции можно было предполагать, что болезнь прошла. Но радость оказалась преждевременной и самые жестокие испытания оказались впереди.

Из-за болей в костях постепенно больная стала терять возможность ходить, а потом двигаться вообще, нарастали боли по всему телу. Трудно передать, какое физическое и психологическое напряжение пришлось выдержать А.И.. Ко всем его нагрузкам на работе добавился ещё и уход за малоподвижной, а позже совсем неподвижной больной женой. А ведь ему было уже за семьдесят и его собственное здоровье с годами только ухудшалось.

Мама умерла в мае восемьдесят второго года в Объединённой

больнице-поликлинике на Мичуринском проспекте. Как-то, незадолго до её кончины, отец вместе со мной зашёл в соседнюю палату. Там на кровати лежал, тоже доживая свои последние дни, Николай Алексеевич Пилюгин. Отец поговорил со своим старым боевым товарищем, постарался подбодрить, пожелал ему скорейшего выздоровления.

Уход из жизни жены больно ударил по А.И. Они прожили вместе сорок три года и с годами и болезнями всё неглавное уходило, оставалось и крепло чувство дружбы и долга по отношению к близкому человеку. Этот свой долг отец продолжал выполнять и после её смерти, добившись разрешения у В.В. Гришина похоронить жену на Новодевичьем кладбище и поставив ей великолепный памятник работы И.Д. Бродского. Скульптор сумел по фотографии, когда-то снятой самим А.И., сделать барельеф головы Серафимы Яковлевны, настолько уловив сходство, выражение лица и характер, что и в бронзе она кажется совсем живой. 10 ноября 1982 года я пришёл к отцу помочь ему по дому да и скоротать время. Приготовились смотреть концерт в честь Дня милиции, но его почему-то не транслировали. Начались догадки и довольно быстро мы вычислили, что умер Л.И. Брежнев. Тем же дедуктивным методом мы определили на другой день, когда о смерти Генерального секретаря было уже объявлено, что его преемником станет Ю.В. Андропов. Андропов многое понимал и хотел многого, но начал с простого закручивания гаек, когда в рабочее время людей стали отлавливать в парикмахерских, банях, кафе, ресторанах и т.д.

Всё это делалось государственной машиной далеко не законными способами. Хотя многие считали, что новый правитель строг, но справедлив, однако необходимое повышение требовательности на чиновном уровне сводилось к ненужной дерготне и угрозам, в том числе с напоминаниями к делу и без дела 1937 года. Толку от этой суеты не прибавлялось, поскольку, людей, видевших государственные перспективы, по-прежнему было предельно мало, и их число отнюдь не увеличивалось.

Примером суеты вместо дела может быть история с созданием четвёртого поколения телевизоров. Секретарь ЦК К.У. Черненко выступил на июньском пленуме (1983 года), посвящённом вопросам идеологии, и в своём докладе упомянул, что успешному решению вопросов пропаганды мешает низкое качество телевизоров.

В августе вопрос по телевизорам рассмотрело Политбюро и вынесло решение с начала нового года полностью перейти на выпуск телевизоров третьего поколения - на интегральных схемах. Работа пошла судорожно, пошли совещания в ЦК, в ВПК, министерствах. К проверке выполнения Решения ВПК, по которому шла эта программа, подключили Комитет народного контроля, пошли выговора и оргвыводы и прочее. Со стороны МПСС, ответственного за программу, борьба за то, чтобы свалить все неудачи на МЭП, велась всеми недозволенными методами.

Характерной была борьба вокруг оптимального распределения выпуска цветных телевизоров по размерам кинескопов. МПСС настаивало

на преимущественной комплектации унифицированных шасси телевизоров кинескопами с размерами 61 и 67 см. А.И., ссылаясь на здравый смысл, подкреплённый зарубежным опытом, доказывал, что наиболее массовые модели должны иметь кинескопы с размерами 42 и 51 см. Здесь и экономия электроэнергии, и более высокая надёжность телевизоров, и возможность выпуска большего количества кинескопов, которые, что греха таить, давались с трудом и были в дефиците. Прошедшие годы и сегодняшняя структура российского рынка телевизоров (к сожалению уже импортных) подтвердили правоту А.И., но тогда всё было тщетно. Оправдывать невыполнение плана выпуска телевизоров не поставкой кинескопов с большими экранами было очень удобно и достаточно эффективно.

В этой нервной обстановке нашлись «энтузиасты» (отнюдь не среди разработчиков телевизоров), выступившие с инициативой разработки и освоения за год телевизора следующего, четвёртого поколения. Главным в его концепции была минимизация числа элементов на основном шасси, что должно было якобы сократить трудоёмкость сборки и себестоимость аппарата. За прототип была взята модель фирмы с числом элементов действительно процентов на десять меньше по сравнению с ЗУСЦТ, но какой либо другой принципиальной новизны не имевшая. Много было потрачено бюджетных денег, сил и нервов разработчиков было потрачено наверно ещё больше, интегральные схемы, хотя и не за полгода, но в конечном условии воспроизвели, а телевизор, в том виде, как он был задуман, так на прилавках магазинов и не появился.

Вскоре место Андропова занял К. У. Черненко. А.И. прекрасно знал всю временность этого выбора, понимал подспудную борьбу за власть. Впрочем, и с Черненко у него были неплохие отношения ещё с брежневских времён. Черненко приезжал на «Хроматрон», присылал поздравления, хотя по должности своей вроде был далёк от электроники.

Несмотря на некоторые внешние признаки возврата к брежневским обычаям, стабильности в работе не возникло, и дерготня продолжалась. Неожиданная смерть Д.Ф. Устинова в 1984 году сыграла свою роль в дальнейшей дестабилизации обстановки, резко отрицательно сказывавшейся на работе электронной промышленности. Менялись руководители, курировавшие оборонку и каждый пытался что-то привнести, не всегда лучшее предыдущего.

В отрасль вливались всё новые люди, география размещения предприятий всё расширялась, порождая не только проблему роста среднего уровня качества кадров необходимого в связи с усложнением изделий и технологии их производства, но и его удержания. Инициатива в этом расширении принадлежала Госплану, руководителям областей и республик. В размещении предприятий электронной промышленности у себя, последние видели привлекательный с точки зрения экологии и повышения культуры решение проблем занятости населения, особенно его женской половины.

Но было ещё одно обстоятельство, вызывавшее у А.И. чувства

озабоченности и разочарования: в зеленоградском Научном Центре, да и в целом в микроэлектронике, отставала научная школа. Таких имён, какие были в СВЧ-технике (Н.Д. Девятков, С.А. Зусмановский, В. Ф. Коваленко и др. - этот список очень длинный, а к нему необходимо добавить ещё и учёных Академии Наук), или в квантовой электронике с богатейшей школой академика А.М. Прохорова, многие выходцы которой работали в МЭПе, в микроэлектронике почти нет. Системщики, стоявшие у её истоков в промышленности Ф.В. Лукин, Ф.Г. Старос довольно быстро отошли от активной работы в Зеленограде, ушёл директор НИИМЭ член-корреспондент АН СССР (ныне академик) К.А. Валиев, молодой и очень перспективный директор НИИМВ член-корреспондент АН СССР А.Ю. Малинин неожиданно умер вскоре после того, как стал генеральным директором НЦ.

Свято место пусто не бывает, и постепенно пространство руководящих должностей в полупроводниковой подотрасли густо заселили представители другой «школы» - воронежской. Её выпускники, даже обладавшие различными степенями и званиями, были довольно далеки от науки, но отличались напористостью и нерушимой взаимоподдержкой, не зависевшей от их взаимоотношений в период пребывания в «alma-mater». Еще одной общей чертой, присущей представителям этой «школы» - естественно в разной степени, но всё же характерной, - был ограниченный узкий кругозор в части понимания места интегральных схем в общей системотехнике.

В верхах всё более заметную роль начали играть сырьевики, опьянённые лёгкими деньгами от экспорта сибирской нефти и газа. Возможность получения значительных валютных поступлений всё больше развращала властедержателей, позволяя покрывать провалы внутренней экономической политики за счёт поставок дешёвого импортного ширпотреба, продаваемого населению втридорога. А среди добытчиков этого дармового богатства - нефти и газа - всё больше зрело нежелание делиться с кем-либо плодами своей деятельности. Постепенно идеология, что всё можно купить на мировом рынке, расширяя продажу сырья, овладевала всё более широкими кругами, а внимание к развитию собственной перерабатывающей промышленности, квинтэссенцией которой были оборонные отрасли и их жемчужина - электроника, постепенно ослабевало, даже как-то помимо сознания ответственных руководителей. Стало нередким услышать обывательские рассуждения о том, что не только товары для народа, но и многие важнейшие системы, прежде всего радиоэлектронного вооружения, можно создать с помощью импортной элементной базы.

Наивность, граничившая с преступлением! Нелепо надеяться на то, что с вековым противником Запада - Россией - будут делиться последними достижениями в области электроники, присылать приборы и комплектующие. Наоборот, расчёт на то, что заграница нам поможет ставит страну в экономическую и политическую зависимость, а в особый период, скажем, военного конфликта, приведёт к катастрофе. Такие примеры уже были продемонстрированы во время войны в Персидском

заливе в 1991 году, когда иракская часть электронных систем была попросту отключены по команде со спутника противника. А системы, поставленные Советским Союзом, работали как всегда надёжно и эффективно.

Наверное, А.И. , как никогда трудно было работать в этой обстановке, тем более, что логика происходивших событий была ему непонятна и многие вещи у него просто не укладывались в голове, но он считал своим долгом продолжать Дело, которое начал, не хотел видеть его заката, и внешне всё продолжало идти своим чередом.

В феврале 1984 года коллективы литовских завода «Нуклон» и совхоза «Куршенай» вновь назвали его кандидатом в депутаты высший орган государственной власти страны и избирательная комиссия Шяуляйского избирательного округа N695 по выборам в Совет Союза Верховного Совета СССР 11-го созыва вновь зарегистрировала его кандидатом в депутаты. А.И. в очередной раз приехал в Литву и, конечно, в Шяуляй. Он посетил завод «Нуклон», побывал в Дайноусе, где осмотрел новый торговый комплекс, посетил хирургический корпус Республиканской больницы, побывал в новом здании Шяуляйского вечернего факультета Каунасского политехнического института им А. Снечкуса и в других местах. Как всегда московского гостя сопровождал в поездке по республике секретарь ЦК КП Литвы по промышленности Альгирдас Бразаускас - будущий президент Литвы.

Летом в Зеленограде рядом с главным входом в МИЭТ был торжественно открыт бюст А.И. как дважды Героя Социалистического Труда. Выбор места был обусловлен следующими основаниями: бюст должен ставиться на родине, родился А.И. в Москве, Зеленоград - район Москвы, вся идея МИЭТа принадлежала А.И., ну и, конечно, близость к новым поколениям. Автором бюста был скульптор И.Д. Бродский, известный своими памятниками Лермонтову на площади Красных Ворот и Ленину в Горках. С А.И. они познакомились, когда в Зеленограде было решено установить памятник В.И. Ленину, и был выбран вариант, предлагавшийся Бродским для Кремля, но не прошедший по конкурсу. В своём скульптурном изображении А.И. художник больше уделил внимания тому, чтобы показать государственного деятеля, что, как мне кажется, ему и удалось, но несколько в ущерб человечности и портретному сходству. Может быть, он и прав.

Десять лет спустя даже сотрудники местного краеведческого музея не знали, почему стоит в городе-новостройке этот бюст. А где же ещё должен стоять этот единственный памятник (кроме надгробного) А.И. Шокину, как не в Городе, который он основал и в становление которого вложил столько своей жизни и души?

Тем же летом А.И. в последний раз посетил ГДР в составе правительственной делегации, возглавляемой заместителем председателя Совмина Л.А. Костандовым - бывшим министром химической промышленности. А.И. хорошо к нему относился, считая достаточно сильной фигурой. В ходе визита случилось несчастье - Костандов умер.

Вечером в гостинице он почувствовал себя плохо, и ни у кого из находившихся рядом и у него самого не было даже элементарных лекарств для снятия сердечного приступа. К сожалению, А.И. был у себя в номере, позвать его сразу никто из находившихся с Костандовым почему-то не догадался - может быть постеснялись это сделать, не поняв серьёзности случившегося. Уж у А.И.-то - больного с сорокалетним стажем - всегда был с собой целый мешок всевозможных медикаментов. Немецкая скорая помощь, несмотря на вызов из правительственной резиденции, по каким-то причинам ехала минут сорок.

Пока она ехала, всё-таки позвали А.И., он попытался сделать хоть что-то находившемуся уже без сознания, хрипящему больному, но было слишком поздно.

Теперь возглавлять делегацию пришлось А.И. В таком качестве и посетил он в последний раз немецкого лидера Хоннекера. На память об этой встрече была подарена плёнка с её записью, снятая телевидением ГДР для вечерних новостей.

В октябре Александру Ивановичу исполнилось уже семьдесят пять лет. В связи с этой датой 26 октября вышел указ о его награждении орденом Октябрьской Революции, подписанный Черненко. Много людей пришли поздравить его с юбилеем, было множество поздравлений от самых разных людей. Вот одно из них:

«6/XI 84. Дорогой Александр Иванович! Горячо, от всего сердца поздравляю вас с замечательным юбилеем и наградой Родины. Вы выдающийся человек, министр-учёный, министр-новатор. Ваш могучий талант позволил нашей электронике добиться выдающихся успехов. Ваше научное предвидение положило начало созданию наиболее современных научных и инженерных центров. Во многом это способствовало подъёму нашей электроники. Это большая удача для нашего Государства, что Вы возглавили важнейшее Министерство электронной промышленности и столь блестяще им руководите. Я всегда восхищался и восхищаюсь Вами. От всей души желаю Вам, дорогой Александр Иванович, богатырского здоровья и всё новых выдающихся успехов. Большого Вам счастья.

Искренне Ваш

Б. Патон

P. S. Прошу прощения за опоздание. Оно вызвано трагедией, постигшей нашу семью.»

Дату отметили скромно, на даче, в сугубо узком семейном кругу. Вдруг в разгар праздничного обеда раздался звонок от нового соседа по даче - Я.П. Рябова. Переведённый в 1976 году в Москву из Свердловска, где на посту первого секретаря обкома его сменил Б.Н. Ельцин, он сначала стал секретарём ЦК, курировавшим оборонные вопросы, но быстро из-за ревности Устинова был от этой должности в 1979 году освобождён и назначен заместителем Председателя Совмина. Вот тогда он и стал соседом А.И. в Петрово-Дальнем, заняв дачу покойного Лесечко. Рябов сообщил, что сейчас зайдёт. Пришлось срочно чуть-чуть

подготовиться, а А.И. вышел к боковой калитке, соединявшей участки, чтобы встретить гостя. Яков Петрович, очевидно, приехал с какого-то мероприятия и был слегка разгорячён. Войдя в дом и неожиданно для себя обнаружив, что является единственным гостем, он несколько смутился, но делать было нечего. Вот так и справили юбилей А.И.

В последние годы работы, выпавшие на времена Андропова и позже, А.И. пришлось особенно часто вставать на защиту работавших в его системе людей. В своих оценках сотрудников министерства, директоров он всегда исходил прежде всего из деловых качеств и заслуг и, когда на них начинали атаку за какие-либо прегрешения морального, или меркантильного характера, не считал этого достаточным основанием для освобождения от должности.

Так он вступился за генерального директора рижского НПО «Альфа» Лысенкова, у которого пытались отобрать домик на садовом участке, якобы не соответствовавший установленным нормам. Вопрос ставился следующим образом: либо домик, либо партбилет со всеми вытекающими последствиями. Оппонентом А.И. выступал Б. Пуго, тогда ещё работавший в Латвии. С помощью Устинова министру удалось отстоять своего директора, кстати, инвалида войны. Аналогичная история была в Киеве, и борьба там тоже была длительной и напряжённой, стоившей А.И. много нервов. В борьбе за генерального директора ВО «Электронзагранпоставка» Ю.В. Стечишина А.И. пришлось выступать против секретаря парткома своего же собственного министерства. На сей раз, как ни бился А.И. за активного и предприимчивого работника, ему пришлось, скрепя сердце, уступить.

Особенно долго длилось противостояние А.И. с директивными органами по поводу В.М. Пролейко. Пролейко пришёл в ГКЭТ при организации комитета в 1961 году. Он был первым руководителем Главной инспекции по качеству, а в 1967 году разделом электроники в Советском павильоне на Всемирной выставке Expo-67 в Монреале. В начале 1968 года он был назначен начальником Главного научно-технического управления (ГНТУ) МЭП, а вскоре стал членом коллегии МЭП. А.И. ценил его, и неоднократно представлял на должность своего заместителя.

В ЦК неизменно отклоняли эти предложения - начальник ГНТУ был слишком компетентным и независимым (хватало мороки и с министром, но что позволено Юпитеру, то не позволено быку). Не имея оснований просто его убрать, там старались скомпрометировать его в глазах министра.

То Пролейко по характеру туриста и путешественника обвиняли в том, что он, будучи невыездным, проводит отпуска на границах СССР: то на Кавказе, то на Памире, то на Камчатке и стало быть, ищет возможность сбежать за рубеж. То предложения начальника ГНТУ принять рекомендации МЭК по расположению выводов микросхем расценивались как пособничество Западу и т.д.

Подключили компетентные органы, представители которых несколько раз выдавали министру компромат с предложением освободить начальника ГНТУ от должности. А.И. наотрез отказывался это делать, пока ему будут подсовывать данные неведомого происхождения и анонимки. Он прямо заявлял, что подобные предложения являются возвратом к практике тридцатых годов, а вина человека может быть установлена только в судебном порядке.

Анализ многочисленных громких разоблачительных дел того времени даёт веские основания считать, что все они были частями большой, хорошо спланированной кампании по дискредитации всей системы руководства СССР, особенно усилившейся с приходом к власти Горбачёва. А.И. им никогда не обольщался, тем более, что Разумовский, заведовавший административным отделом ЦК предупреждал: «Вы не глядите на то, что Горбачёв всё время улыбается. Он вам ещё покажет, мы-то его знаем.» Старые кадры были новому генсеку не нужны, и дело было не в возрасте, а в мировоззрении. Свою «перестройку» он начал с ближнего окружения и первым был убран совсем ещё нестарый Г.В. Романов. Новым куратором оборонки на недолгое время стал ещё один выходец из Ленинграда Л. Зайков.

Затем началась смена министров.

В рамках этой кампании В.М. Пролейко был обвинён Прокуратурой СССР в незаконной передаче сотрудникам МЭП трёх искусственных клапанов сердца из числа американских образцов, по которым в Минэлектронпроме шло воспроизведение отечественных клапанов. Он сразу признал факт этой передачи, которая, конечно, была безвозмездной. Благодаря этим трём клапанам была спасена жизнь двух человек. Следователи выстраивали свою версию на том, что «за просто так» получать такую медицинскую помощь прооперированным людям было «не положено», однако понимая, что обвинение только в таком гуманном поступке может не получить поддержку в суде, подтасовали ещё несколько обвинений и арестовали Пролейко.

Осенью, после праздников дошла очередь и до увольнения А.И.

О том, что отставка произойдёт скоро, он знал. Горбачёв поехал в Зеленоград, но сопровождать себя приказал Колесникову. Да и сам А.И. уже достаточно давно подумывал об уходе. Последние годы работать ему было всё тяжелее: и возраст сказывался, и нестабильная обстановка в верхах. Новые начальники, не зная с какого конца взяться за дело, пробовали в основном административные меры.

И по субботам теперь стали работать, и выговоры министрам объявлять. А.И. тоже получил выговор, то ли за телевизоры, то ли ещё за какую-то ерунду.

Его вызвали в ЦК и предложили в отличие от многих других подать заявление самому, что он и сделал:

«Генеральному секретарю ЦК КПСС

товарищу Горбачёву Михаилу Сергеевичу

Дорогой Михаил Сергеевич!

В 1986 году исполнится 60 лет моего трудового и 50 лет партийного стажа. 53 года непрерывно работаю в оборонной промышленности. На всех участках, куда направляла меня Партия, я старался оправдать её доверие и отдавал все силы для выполнения поставленных задач. 25 лет работаю Министром электронной промышленности, практически с начала создания этой отрасли. Я благодарю Партию и Вас лично, дорогой Михаил Сергеевич, за то постоянное доверие, которое постоянно оказывалось мне. В этом году мне исполнилось 76 лет, и состояние здоровья не позволяет быть уверенным, что я также могу в полной мере отдавать асе силы в последующие годы на данной должности. Прошу Вас освободить меня от занимаемой в настоящее время должности по состоянию здоровья.

А.И. Шокин

10 ноября 1985 г.».

Немцы были едва ли не единственными, посчитавшими необходимым подвести итог этой долгой работе, начатой ещё победном сорок пятом:

«Уважаемый товарищ Шокин!

В связи с Вашим уходом на заслуженный отдых мне хочется пожелать Вам всего самого доброго для Вашей дальнейшей жизни, а прежде всего здоровья. Вы в своей деятельности как Министр электронной промышленности СССР на протяжении нескольких десятков лет активно и конструктивно выступали за развитие стабильного сотрудничества между Министерством электронной промышленности СССР и Министерством электротехники и электроники ГДР. Это сотрудничество было и останется для Германской Демократической Республики источником силы для дальнейшего роста и укрепления развитого социалистического общества. На основе дружественных взаимоотношений и взаимного согласия Вы постоянно вскрывали новые возможности для нашего сотрудничества и в значительной степени содействовали уверенному осуществлению курса на постоянное углубление наших связей и в таких случаях, когда приходилось решать сложные вопросы и справляться с трудными проблемами. Незабываемыми останутся для нас Ваши визиты и встречи в Германской Демократической Республике. Дорогой Александр Иванович! Сердечный привет и пожелания долгих счастливых лет в кругу своей семьи и своих друзей!

С глубоким уважением

Феликс Майер

Министр электротехники

и электроники ГДР».

Конечно же, ему, привыкшему всю жизнь работать, тяжело было свыкнуться с мыслью, что он теперь пенсионер. В первый момент после

отставки он ещё думал продолжить работу в министерстве в качестве советника. Для А.И. срочно отделывали кабинет, но пока это происходило, он отказался от своей новой должности, заявив, что по состоянию здоровья, хотел бы отдохнуть. Он понял, что его советы уже вряд ли кому-нибудь понадобятся.

Позднее он отказался и от предложения войти в группу советников при правительстве, которую набирал Н.К. Байбаков.

А.И. устал от работы, чувствовал глубокое разочарование, выразившееся в сказанном мне: «Раньше я гордился результатами, построенными заводами, выпускавшимися изделиями, а теперь я вижу, что всё не то и не так». В 1986 году в США количество заводов со сверхчистыми помещениями классов «10E-100» (10E-100 загрязняющих частиц размером не более 0,5 микрометра в 28 литрах воздушной среды) было доведено до ста. В США и Японии ежегодно вводилось более чем по 10 заводов для производства новых поколений интегральных схем.

Там - и на Дальнем Западе, и на Дальнем Востоке - своевременно осознали необходимость государственной поддержки тех огромных затрат, которые требовали на своё развитие новые направления электроники, и сегодня имеют то, что имеют.

Были ли он прав в своём решении окончательно отойти от дел? Жизнь показала, что свои лучшие деловые качества многие его подчинённые проявляли, пока он сам руководил ими, умело направляя, и сдерживая примером своего собственного служения делу порочные устремления к личному благополучию любым путём. Когда же во главе министерства его не стало, то у многих негативные черты характера вылезли на первый план, всё стало расползаться и весьма быстро пришло к известным печальным результатам.

А.И. по-прежнему оставался членом ЦК КПСС, а в 1986 году ему вручили значок «50 лет в партии». Предстоял XXVII съезд КПСС. Конечно о том, чтобы избрать А.И. делегатом, не было и речи, но как член ЦК, он должен был вплоть до новых выборов участвовать в работе съезда. «Великий демократ» Горбачёв, страшно боявшийся со всей своей командой критики старших товарищей, поступил просто: всем членам ЦК - бывшим министрам было сказано, чтобы на съезд они не ходили, написав добровольный отказ и как бы признавая, что таким ретроградам, как они, нечего делать на съезде реформаторов.

Оставались ещё депутатские обязанности, которые он продолжал исполнять и после ухода на пенсию: А.И. участвовал в работе сессий Верховного Совета, хотя делать это ему становилось всё труднее, ещё раз посетил своих избирателей, по-прежнему стараясь помочь им. Они тоже не забывали своего депутата и по-прежнему слали письма - теперь уже на домашний адрес:

«Министерство лёгкой промышленности Литовской СССР

Трикотажная фабрика «Вярпстас» депутату Верховного Совета СССР тов. Шокину Александру Ивановичу

г. Москва, ул. Алексея Толстого, дом 15, кв. 1.

Дорогой Александр Иванович!

Коллектив Шяуляйской трикотажной фабрики «Вярпстас» благодарит Вас за бескорыстную помощь получении автобуса. Искренне рады Вас поздравить с Новым 1986 годом. Желаем здоровья, радости, бодрости, долгих лет жизни. По поручению коллектива фабрики «Вярпстас».

Директор фабрики П. Билявичус

Секретарь парткома Р. Шепонавичене

Председатель профкомитета Я. Саниковене

Секретарь комитета комсомола М. Вейншрейдерите».

Продолжалось дело Пролейко, и с каждым днём становилось яснее, что главной его целью был сам А.И. Подследственный держался твёрдо, все обвинения отметал и никого «сдавать» не соглашался, хотя и испытывал страшное давление. Дело не сшивалось. Наконец следователи решились на встречу с А.И., чтобы для начала поговорить с ним как со свидетелем, хотя бы и без протокола. А.И. пригласил их домой: пусть посмотрят на его «богатства». Так ничего и не добившись толком за два года, следствие передало дело в суд.

Большинство «пришитых» обвинений рассыпались в суде, остались только клапаны. А.И. был вызван в суд в качестве свидетеля, поскольку обвиняемый доказывал, клапаны для операций он передавал с разрешения министра.

Самочувствие А.И. в этот момент очень неважным, и поначалу он идти не собирался, но чувства долга и справедливости пересилили. Он пошёл в суд, где выступил и подтвердил, что разрешение на выдачу клапанов действительно давал. К тому же выяснилось, что МЭП получил эти клапаны бесплатно, и поэтому ущерба никакого не могло быть даже теоретически.

После двух лет пребывания в тюрьме в процессе следствия В.М. Пролейко был освобождён из зала суда и полностью оправдан.

Не получилось! А ведь в начале всё это подавалось как «Дело о хищениях социалистической собственности в особо крупных размерах в Министерстве электронной промышленности СССР».

После выхода А.И. на пенсию, учитывая его заслуги перед государством, помимо персональной пенсии союзного значения, талонов на питание в кремлёвской столовой, машины по вызову и пр. ему сохранили право пользованием дачей в Петрово-Дальнем и даже оставили повариху.

А.И. много времени проводил в чтении. Читал и перечитывал своих любимых писателей, газеты и журналы, благо с политикой гласности появилось большое число исторических публикаций. Многое было для него новым, многое он и сам хорошо знал для того, чтобы оценить

достоверность. Категорически не воспринимал публикации, направленные на ликвидацию правящей роли КПСС. А.И., хорошо представляя истинные нравы в национальных республиках, знал, и всегда это подчёркивал, что единство Советского Союза обеспечивается именно наличием сильной объединяющей партии, и при её ослаблении страна может распасться.

Дома у него бывали в основном только близкие родственники, но иногда заезжали сослуживцы: В.Г. Колесников, Э.Е. Иванов, В.Н. Макаров. Он принимал их как радушный хозяин и даже не отказывал себе в том, чтобы выпить с гостями рюмочку-другую. Вскоре после освобождения зашёл и Пролейко. Как для всякого, всю жизнь проработавшего человека, резкая смена режима сказалась на общем состоянии А.И. Частенько он ложился в больницу, отдыхал в Барвихе. Здесь, в отличие от Петрово-Дальнего, он даже ходил в кино и некоторые фильмы ему нравились, например, «Мы из джаза». Казалось, что постепенно его новая жизнь входит в колею. Свой очередной семьдесят восьмой день рождения А.И. встретил дома. Он по-прежнему занимался утренней гимнастикой, выглядел неплохо, двигался бодро, шутил. Ничто не предвещало скорой кончины.

Вскоре после дня рождения А.И. в очередной раз отправился в Барвиху и там поначалу тоже чувствовал себя неплохо. Вдруг ему стало хуже, санаторные врачи немедленно начали настаивать на госпитализации, и А.И. уехал домой. Лучше ему не становилось и он лёг в больницу на Мичуринский проспект, где встретил новый 1988 год. А.И. чувствовал себя всё хуже и хуже, и седьмого января телефон в его палате перестал отвечать - его перевели в отделение интенсивной терапии с диагнозом острой сердечной недостаточности. Тяжелейшая борьба с недугом шла ещё много дней, но 31 января Александр Иванович скончался.

Послесловие

Товарищи А.И. написали хороший некролог, опубликованный на второй странице «Правды», в котором не только отметили его государственные заслуги, но и вспомнили о том, каким он был чутким и отзывчивым человеком. Похоронили его на старой территории Новодевичьего кладбища, недалеко от могилы жены. Он сам присмотрел для себя это место, и его желание было исполнено. На прощание с ним, проходившее в «Электронике», пришло множество людей.

Сегодня электронная промышленность России лежит в руинах, хотя кое-кто в них ещё шевелится. Некоторые преподносят электронную промышленность, как пример безвозвратной утраты России, возродить которую не удастся уже никогда.

Позвольте не согласиться! В середине пятидесятых годов пропасть, разделявшая уровни электроники в США и СССР тоже казалась непреодолимой, да она и оставалась бы такой, если бы электронная

промышленность развивалась как, например, металлургическая - линейно. Но технический прогресс в электронике идёт так быстро, что электронной промышленности приходится всё время как бы начинать сначала. Появление вакуумных электронных ламп заставили полностью выбросить все предыдущие достижения, а в середине пятидесятых транзисторы сделали ненужными все заводы электронных ламп.

Это тот объективный фактор, который даёт шансы на будущее электронной промышленности России. К нему нужно будет добавить субъективные: прежде всего политическую волю. Тогда, в пятидесятые, во-первых, страной руководили люди, ещё не разучившиеся ставить великие цели, и, во-вторых, нашёлся Александр Иванович Шокин, на долю которого выпало решать задачу по созданию электронной промышленности, обеспечивающей потребности страны на принципах разумной достаточности, - и он с этой задачей справился. А может и теперь найдётся?

Будем надеяться.